

TEORIA ANALITICA

PARTE I

FORTIFICAZIONE PERMANENTE

FONDO PIZZOFALCONE



BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio

XVII



Palchetto

Num.° d'ordine

76

16035

NAZIONALE

B. Prov.

R. BIBLIOTECA

VITT. EM. III

II

2002

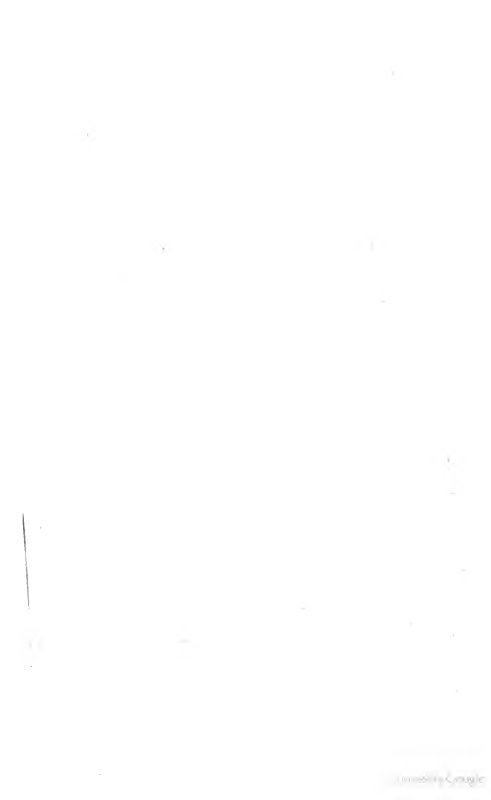
NAPOLI

19 Q 1

B. Prov. II 2602

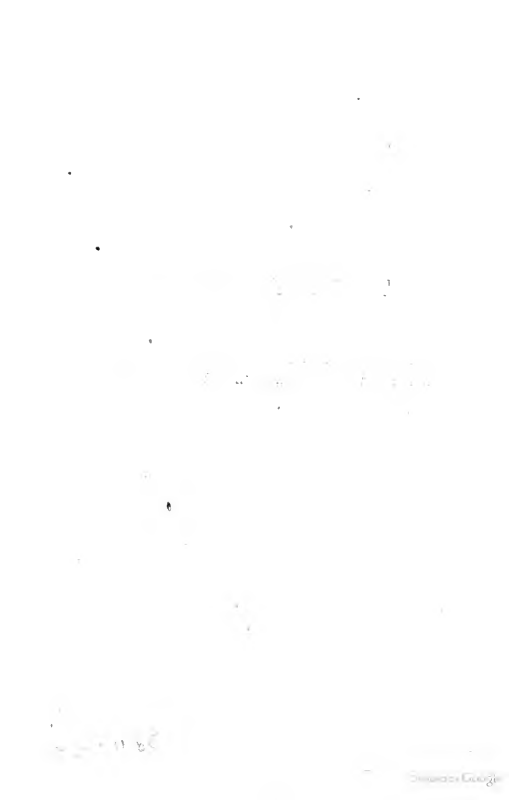
[Altro Esemplare a
B. Prov. I 1179]

Alimento collettato a B. Prov.
Amse. D. 79 (434)



10

TEORIA ANALITICA
DELLA
FORTIFICAZIONE PERMANENTE



611267

TEORIA ANALITICA

DELLA

FORTIFICAZIONE PERMANENTE

DI

DON IOSE HERRERA GARCIA

COLONNELLO D'INFANTERIA, TENENTE COLONNELLO DEGL'INGEGNERI

MEMORIA

presentata A SUA ECCELLENZA L'INGEGNERE GENERALE,
nella quale si analizzano i sistemi di fortificazione
più conosciuti, e si espone un nuovo sistema dell'Autore

PRIMA VERSIONE DALLO SPAGNUOLO, CON OSSERVAZIONI

DI

GIUSEPPE DE AYALA Y GODOY

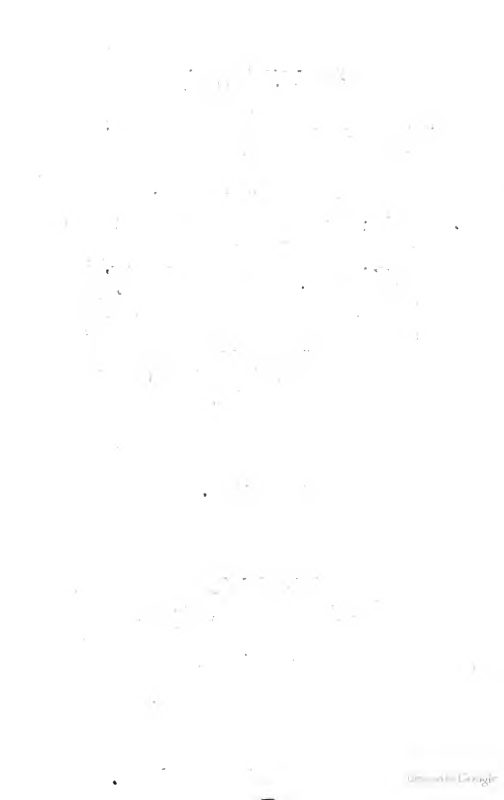
Primo Tenente del Genio, aggiunto allo Stato Maggiore
dell'Esercito Napoletano.



NAPOLI

Dalla Reale Tipografia Militare

1848.



IL TRADUTTORE

L' utilità che le Piazze forti apportano ad uno Stato in tempo di guerra sono senza dubbio incontrastabili, ad onta di quanto ne han detto i detrattori di esse, fra i quali si novera pur taluno, che sebbene fornito di estese conoscenze, nondimeno spinto da uno spirito puramente immaginativo, avanzava il giudizio che i progressi dell' arte militare devono tendere all' abolizione delle piazze forti, ed alla soppressione degli eserciti permanenti, contando solo sul coraggio e sulle braccia dei cittadini. Senza combattere pienamente queste idee, che di leggieri vedesi quanto poco fondate esse sieno, se per la fortificazione si pon mente al progresso che di mano in mano si ebbe, ciascuno si convincerà che in tutte l' epoche fu di gran lunga minore il numero di coloro che sforzaronsi di mostrarne la insufficienza, in paragone di quelli che si dettero a farla progredire, sia impegnandola con apportarvi delle innovazioni, sia immaginando nuovi sistemi. Ed a mio credere è immensa ed evidente l' utilità che le Piazze forti arrecano, imperocchè son desse che durante una campagna, offrono agli eserciti di operazione i mezzi donde trarre soccorsi, viveri, munizioni; son desse

che servon loro di appoggio nelle svariate manovre , e che dan loro ricovero ed agio di rifornirsi in caso di rovescio ; oltrachè non poche fiate si è veduto il nemico quasi padrone del territorio di un paese , ed intanto venirgliene contrastato il generale conquisto da alcune piazze non per anco in suo potere. E se tutto si credesse oppugnare , basterebbe l'Istoria ch'è guida e maestra nella vita per rinnovarci alla memoria, che nel 5.^o secolo la Fiandra francese dovette alla conservazione delle Piazze forti , la vigorosa resistenza fatta avverso i brillanti successi che tuttogiorno l'inimico si aveva; mentre per l'abbandono di esse l'Olanda cadde con una sola campagna in potere della Francia, quandochè per lo innanzi aveva resistito agli Spagnuoli sotto il Regno di Filippo II , e posteriormente agli stessi Francesi sotto quello di Luigi XIV. Ma molti e molti esempi potrei addurre per mostrarne la loro importanza , ch'io tralascio poichè noti a tutti quelli del mestiere ; quindi le Piazze forti a buon dritto debbonsi considerare come baluardi degli Stati se sono convenevolmente disposte , vale a dire se occupano punti essenziali strategici ; verità ormai troppo conosciute , ed in appoggio al mio dire mi piace ancora qui rammentare , che il Carnot nella sua opera sulla difesa delle Piazze forti ne cita. *Quelque braves que soient les peuples , quelque infatigables qu'ils soient , s'ils n'ont pas des villes fortifiées , leur puissance tombe bientôt , et on peut la comparer à ces masses prodigeuses , qui n'ayant rien de solide , se détruisent en peu de temps.*

In quanto poi alla soppressione degli eserciti permanenti, non sapremmo meglio che ripetere ciò che sul proposito ne ha detto il signor Choumara riguardo al

suo paese, e che giudichiamo ovunque applicabile;.....
*la France sans armées et sans forteresses cesserait
 bientôt d'être France!*

È intanto a deplorarsi che della prodigiosa mole di sistemi di fortificazione sin'oggi immaginati, nessuno di quelli che vennero in luce dopo il bastionato abbia potuto sostituirlo, quantunque non privo di pecche; perocchè alcuni sopraccaricati di opere, richiederebbero fortissime guarnigioni per presidiarle ed ingenti somme se si costruissero, non proporzionale ai vantaggi che se ne ritrarrebbero; altri poggiandosi esclusivamente sulla difesa proveniente dalle artiglierie, fan sì che queste dovrebbero essere a centinaia profuse in ogni Piazza; taluni sebbene vantino ingegnosi ritrovati, nullamanco difettano in alcune opere che li compongono; altri per adattarli ad ogni sorta di terreni presentano grandi difficoltà, o rimangono snaturati volendoli modificare; altri ed altri infine, o di bizzarre idee o di nessun valore vennero all'intutto rigettati; ma egli è pur vero che se il numero dei sistemi fu significante sino ad ora, e che nessuno si ebbe la preferenza su quello bastionato, deve non per tanto convenirsi che in molti di essi si è progredito in fatto di speculazione nell'arte di fortificare.

Da tutto ciò voglio dedurre, che se questo interessante ramo della scienza militare, viene con sollecitudine riguardato dai Governi pei vantaggi che dalla fortificazione si ritraggono, come più sopra accennai, io mi penso che cziandio gl'ingegneri militari accoglierebbero con uguale premura qualsiasi novità su questo particolare, perocchè alla bramosia di conoscere per dovere quanto mai evvi di nuovo, va congiunto il sentimento di amor proprio, onde non mostrarsi ignari

delle progressive innovazioni fatte nella scienza da loro professata. Siffatta considerazione, e l'altra in me potentissima della lusinga che le mie povere fatiche potessero apportare qualche utilità, mi determinarono a volgere nell'italiana favella la presente memoria del Tenente Colonnello degl' Ingegneri Spagnuoli Don Iose Herrera Garcia ; nella quale presentando l'autore un nuovo sistema da lui immaginato, vi ho fatto in fine dell' opera talune brevi osservazioni. E però, se di poco momento si reputeranno i concetti da me emessi, restami solo la speranza che il pubblico voglia mostrarsi largo di suo compatimento, volgendo solo lo sguardo al fine di che io ne avea pensiero.



Le note che nel corso dell' opera si veggono segnate con asterisco sono dell' autore, quelle marcate con numeri sono del traduttore.

PREFAZIONE.



Lo studio della fortificazione poggiato sull'esatta conoscenza delle opere e dei sistemi di difesa sin'oggi inventati, e sui procedimenti generali dell'attacco e della difesa delle Piazze, come vediamo nei diversi trattati pubblicati dai moderni ingegneri, abbisognava tuttavia per perfezionare l'istruzione necessaria su questa importante materia, di dedurre, di stabilire e di applicare un gran numero di principî fondamentali, che guidando con accerto nel delineamento, nell'organizzazione, e nella combinazione delle opere di difesa, manoducesse all'invenzione di opere e di sistemi di fortificazione più vantaggiosi di quelli conosciuti, dando ancora delle regole sicure per apprezzare con agiustatezza i loro valori difensivi, e rendere in tal modo a questa parte tanto interessante della scienza militare, tutto quello impulso di che necessita per uscire dall'attuale stato di ritardo, di dipendenza e di debolezza in cui si vede. Questi sono gli oggetti che mi proposi nello scrivere la presente opera. Una giusta deferenza verso l'attuale Superiore in capo dell'arma dove ho l'onore di servire; il desio di occuparmi costantemente per l'utilità della mia patria e della società in generale; l'indulgenza che si compiacque dispensare il rispettabile Corpo degl'Ingegneri

ai miei primi saggi su questo particolare ; e per ultimo il buono accoglimento fattomi da varî Superiori ed Uffiziali molto istruiti nella materia, sono stati i principali motivi che mi hanno obbligato a scacciare il timore e l'incertezza, provvenienti dalla mia insufficienza, per procedere in una impresa tanto superiore alle mie forze; sicuro che la bontà dei miei degni colleghi ed altri illustri personaggi, gli farà anteporre la considerazione dovuta ai miei buoni desideri sul conto che può meritare questo lavoro, alla audacia di averlo intrapreso.

TEORIA ANALITICA

DELLA

FORTIFICAZIONE PERMANENTE.

CAPITOLO I.



Valore ed importanza delle Piazze di Guerra.

1.  A fortificazione permanente ha per oggetto di trincerare un punto determinato, di maniera che un esercito debole ivi racchiuso possa vantaggiosamente combatterne un altro superiore di mezzi e di forze.

2. Prima dei successivi progressi che la scienza militare ha ricevuto nei due ultimi secoli, non si riconosceva nelle piazze forti altro vantaggio che quello di proteggere un piccolo corpo di truppa, mettendolo nel caso di resistere a forze otto o dieci volte superiori; per la qual cosa avean solo l'importanza di punti isolati, senza relazioni esterne, e non formavano alcun sistema difensivo con le parti delle frontiere.

La teorica e l'esperienza han fatto in seguito conoscere la maggior considerazione che meritano le piazze di guerra, sì perchè queste disposte convenevolmente sulle frontiere rendono

assai difficile la conquista del paese, sì perchè facilitano molto e proteggono l'esecuzione dei piani di campagna nelle guerre offensive, difensive ec. Epperò siffattamente coordinate le fortezze ed in relazioni reciproche, conservano i vantaggi di un sistema continuo senza gl'inconvenienti che lo renderebbero impraticabile. In fine le piazze forti sono mezzi efficaci di conservazione, assicurano i successi, riparano i disastri e proteggono i radunamenti delle forze mobili, sempre che le operazioni si dirigono con senno e sono seco loro in relazione.

3. Nel valutare queste verità omai tanto accreditate, si promossero alla fine del passato secolo varie quistioni sull'importanza e necessità delle piazze di guerra, e non possiamo dispensarci di rammentare con dispiacere le efimere opinioni di alcuni Generali, i quali partendo dal principio disastroso che la guerra debba farsi solo per mezzo della tattica delle truppe, consideravano conveniente abbattere tutte le piazze, ad imitazione di quanto male a proposito fece l'Imperatore di Alemagna Giuseppe II per molte piazze di quell'Impero. Ma sebbene una quantità di risultati brillanti, ottenuti posteriormente dalle piazze di guerra, ci autorizzerebbero fare astrazione di siffatta quistione e non entrare in materia sopra sì grandi assurdi, che giammai si sarebbero pronunziati se le precise conoscenze della fortificazione fossero maggiormente diffuse fra i militari delle diverse armi, pur nondimeno ci fermeremo alquanto su questo particolare.

Le ragioni che di vantaggio presentaronsi contro l'esistenza delle piazze forti, si appoggiavano in quanto che le spese relative alla loro costruzione e manutenzione risultano di un peso enorme allo Stato; ma abbiamo in contrario che le fortezze oltre di economizzare considerevoli forze mobili, 1.º offrono gl'incalcolabili vantaggi di custodire le immense ricchezze che attrarrebbero gli eserciti nemici; 2.º facilitano alle città l'esazione delle gravi contribuzioni; 3.º proteggono la coltura e gli stabilimenti di industria; 4.º ricevono nel loro seno i prodotti del territorio, che senza il loro aiuto sarebbero preda del nemico; ed in fine una frontiera occupata militarmente da piazze forti, non si converte in orrido deserto per la fuga dei suoi

abitanti, che cercano evitare i mali inseparabili della guerra: la società continua ad essere organizzata, ed il commercio si sostiene sino ad un certo punto. Sembra quindi indubitabile che solo questi vantaggi compensano sufficientemente le spese della fortificazione permanente; nondimeno se tali considerazioni non bastassero, gli annali militari antichi e moderni offrono a ciascun passo infiniti e brillanti risultamenti ottenuti dalle piazze di guerra, i quali mostrano sempre più la loro importanza e necessità.

4. I popoli dell' antichità dettero costantemente la maggiore importanza alle fortificazioni ed all' arte di attaccarle e difenderle, comechè convinti dipendere da questi obietti la conservazione della loro libertà ed esistenza politica. I Generali di quel tempo riguardavano come il maggiore onore l' essere incaricati dell' assedio e difesa delle piazze, ed esercitavano le loro truppe durante la pace con preferenza in questi travagli. I Generali moderni nonostante l' intimo convincimento dei buoni effetti della fortificazione, non procurano educare i loro Officiali ed esercitare le truppe nella esecuzione dell' attacco e difesa delle opere. Dagli antichi, tutti i travagli di fortificazione si costruivano dalle truppe sotto la direzione dei loro Officiali; da' moderni, il riposo che le dà la pace, si consacra solo negli esercizi relativi alle battaglie e combattimenti, obliando all' intutto ciò che ha relazione con l' attacco e difesa dei punti fortificati; sicchè avvenendo una guerra, le truppe non sono accostumate a questi travagli, gli Officiali non conoscono l' utilità della fortificazione, e son costretti di apprenderla nel momento stesso di attaccarla o difenderla; per cui ne risultano mille errori che conducono a mali infiniti, e che dovrebbero evitarsi dando nel tempo opportuno all' esercito la vera educazione militare.

Conchiuderemo questo capitolo ricordando alcuni degli infiniti esempi che potremmo citare in favore dell' utilità ed importanza delle piazze forti, tolti dall' istorie antiche e moderne. La piazza di Belgrado resistendo due volte nel secolo XV a tutte le truppe dell' Impero Ottomano, obbligò infine l' inimico ad imprendere la ritirata. Quella di Rodi nel 1521 con

6000 guerrieri fece un' ostinata resistenza contro 200,000 uomini dell' esercito turco. Gli assedi di Metz , Harlem, Anversa, Malta, Leida, Ostenda e Lerida si resero famosi nel secolo XVI; come quelli della Roccella, Candia, Grave , Filisbourg e Maestricht nel secolo XVII. La Piazza di Lilla ed altre della frontiera del Nord della Francia protessero l' esercito Francese nella campagna del 1792 e 93 contro il Belgio. La Piazza di Perpignano offrì non pochi vantaggi all' esercito dei Pirenei ; Mantova ebbe una grande influenza nell' ultima guerra d' Italia ; e la nostra piazza di Cadice molto contribuì alla libertà ed indipendenza di tutta Europa soggiogata dalle aquile Imperiali di Napoleone. Dalla lettura di questi esempi ed altri che ci offrono a ciascun passo le istorie militari , è donde si attingono idee giuste sull' importanza della fortificazione , poichè le cognizioni acquistate dall' esperienza, son quelle che debbono guidarci nell' uso di tutte le cose .

CAPITOLO II.

Origine della fortificazione : riassunto storico dei suoi progressi.

5. Quando pensarono i popoli di riunirsi in varie nazioni, non conoscevano le precise leggi protettrici delle loro rispettive relazioni , e per conseguenza con continue invasioni si depredavano scambievolmente , usando la violenza e la forza. Ripetute azioni e reazioni di questa natura obbligarono i popoli a circondarsi di alcuni ostacoli che gli favorivano per contrastare e respingere i loro potenti nemici , sottraendoli in questo modo alle loro ambizioni e rapine. Questa fu l' origine della fortificazione, ed i suoi posteriori progressi si debbono all' avanzamento della civilizzazione e delle arti.

6. I primi ostacoli di cui si circondarono i popoli per garantirsi dalle ostilità dei loro vicini furono i fossi , le palizzate , ed altri trinceramenti analoghi alle armi offensive usate in quei primi tempi , che come sappiamo , erano la clava, il pilo , le pietre etc.

7. Stabilita la società ed avanzata la civilizzazione, aumentarono i bisogni degli uomini e con essi la prosperità delle arti; allora la fortificazione prese un carattere veramente difensivo; si abbandonarono i deboli ostacoli ch' erano in uso , ed in loro luogo si sostituirono forti ed elevate muraglie , coronate da un piccolo muro con feritoie posto sul ciglio esterno alla sua estremità superiore , per mezzo del quale si coprivano i difensori nel combattere. Questa semplice disposizione non era sufficiente per la completa difesa del terreno esterno , mentre ne risultavano indifesi gli spazi presso il piede delle muraglie; quindi si pensò rimediare prontamente a questo difetto, e vi si giunse mediante l'ingegnosa idea delle caditoie , senza alterare la figura del perimetro della fortificazione, conservando quella del semplice poligono affatto modificata in riguardo alla difesa. Sotto questo aspetto considereremo la fortificazione nella prima epoca dei suoi progressi.

Organizzata la fortificazione delle piazze di guerra nel modo che abbiamo manifestato , acquistò la difesa una superiorità molto considerabile sull'attacco usato in quel tempo , sino a che progredendo e perfezionandosi questo nella sua parte industriale , pei successivi progressi delle arti ; ed inventate le armi meccaniche , venne il momento che perdette la superiorità che si aveva, per cui fu duopo correggere la fortificazione onde ricuperasse la sua antica forza.

8. Due innovazioni con senno immaginate ed eseguite bastarono allora , perchè la fortificazione ridonasse alla difesa la sua primiera energia , e perchè conservasse il suo ascendente sull'attacco sino all'epoca dell'uso della polvere e delle armi da fuoco contro le piazze. Una di esse fu di addossare al recinto torri quadrate, circolari posteriormente, distanti fra loro per l'estensione conveniente alle armi da tiro che usavano i difensori , dando ancora alle torri un' altezza superiore a quella delle muraglie. L'altra di circondare il corpo della piazza di una fossata rivestita, più o meno larga e profonda. Queste due aggiunte costituirono la seconda epoca rimarcabile della fortificazione.

9. Quantunque l'uso delle armi da fuoco rimonta all'anno 1330 , non furono però utilmente adoperate contro le piazze

di guerra che al principio del secolo XVI. Allora i distruttori effetti dell'artiglieria sulle muraglie scoperte, la poca efficacia delle caditoie, la necessità di difendere le piazze con armi uguali a quelle che usava l'inimico, e la difficoltà di situarle e manovrarle sui stretti spazi che offrivano i terrapieni, obbligarono da una parte ad abbandonare le caditoie ed i deboli parapetti, sostituendovi masse coventi di maggiore resistenza contro le artiglierie, e d'altra parte ad aumentare l'ampiezza de' terrapieni delle muraglie e le dimensioni delle torri, allontanandole fra loro per quanto esigea la maggior portata delle nuove armi da fuoco. Questi cambiamenti costituirono la terza epoca dei progressi della fortificazione, e bastarono per conservare alla difesa l'ascendente e vigore che le davano le armi antiche, sino a quando le artiglierie furono di piccolo calibro e le sue manovre difficili e male eseguite; ma a misura che andaronsi perfezionando le armi da fuoco, con costruirsi pezzi di più forti dimensioni suscettibili di operare efficacemente a grandi distanze, ed inventate ancora le bombe, andò decadendo l'energia della difesa e per contrario aumentando quella dell'attacco. D'altra parte con la soppressione delle caditoie rimasero non veduti dalle muraglie e completamente indifesi, gli spazi innanzi le torri compresi fra le loro facce esterne e le linee di tiro estreme dei fianchi ad esse collaterali, quali spazi offrendo sicuro ricovero al minatore nemico, si aprivano le breccie con la maggior facilità e prontezza, giovandosi dell'uso della polvere nel servizio delle mine, sperimentato già con felice risultato sin dalla fine del secolo XIV; fu quindi conseguenza dell'esposte cagioni che la difesa richiese significanti cambiamenti nell'organizzazione e disposizione delle parti elementari, ed ancora nell'ordine generale della fortificazione delle piazze.

10. Parecchi distinti ingegneri cercarono rilevare la difesa, procurando alla fortificazione l'interessante proprietà di scoprire e difendere dai terrapieni il piè delle muraglie in tutto il perimetro del recinto, e con questo scopo si proposero la questione *di trovare la figura più conveniente ad un recinto poligonale qualunque, perchè le parti più esposte della fortifica-*

zione fossero difese e fiancheggiate da quelle meno esposte all'azione delle armi dell'assediente, e che queste parti fiancheggianti fossero nel tempo stesso fiancheggiate. Per la soluzione di questo problema, credettero sufficiente racchiudere nel recinto lo spazio indifeso che risultava innanzi le sporgenze delle torri, facendole terminare esteriormente con due facce tracciate secondo le direzioni delle linee estreme di tiro dei fianchi delle torri collaterali. Con questa nuova disposizione i fronti delle torri si convertirono in angoli salienti, e presero il nome di bastioni; chiamandosi pure cinta bastionata la disposizione data sotto questa forma.

11. Questi ultimi cambiamenti costituirono la quarta epoca della fortificazione, rispetto alle sue più interessanti riforme che incominciarono ad essere adottate con maggior vantaggio verso la metà del secolo XVI dal celebre ingegnere Errard di Bar-le-Duc.

12. Con questa nuova forma data alla fortificazione, si conseguì soltanto di poter soddisfare ad uno dei molteplici bisogni che reclamava in quell'epoca la difesa: e però trascurati interamente gli altri inconvenienti, ed introdotti ancora per suo mezzo nuovi difetti, che mostreremo dopo, più pregiudizievole dei corretti, non bastò questo cambiamento nè fu il più conveniente per ridonare alla difesa il suo antico splendore e la sua primiera energia.

CAPITOLO III.

Principi fondamentali della tattica generale: breve analisi della fortificazione nelle sue quattro epoche principali; riguardo alla sua necessaria combinazione con questi principi e coi procedimenti e mezzi usati nell'attacco etc.

13. L'uomo se si considera armato, vedesi per la sua stessa costituzione fisica molto debole nei fianchi e nelle spalle. Questo difetto individuale si fa con forza sentire nelle linee di battaglia, per cui i fianchi e le spalle di esse risultano le parti più deboli e quindi quelle che più interessa coprire dall'attacco: la me-

noma inavvertenza contro questo principio mena a risultati disastrosi i più completi, come ripetute volte l'esperienza ha fatto vedere, e come inoltre si dimostra con la seguente teorica, da dove si deducano i principi più fecondi e generali per la buona scelta dei campi e delle posizioni, per la determinazione ed il delineamento delle fortificazioni, e per le manovre più vantaggiose nelle battaglie e nei combattimenti.

14. Intendiamo per forza assoluta di un corpo di truppa; nel suo ordine di battaglia, l'effetto ch'è capace di produrre operando perpendicolarmente al suo fronte.

15. Si chiamano linee di centro di azione le proiezioni orizzontali delle rette, che unendo i centri degli ordini di battaglia di due corpi belligeranti, formano costantemente angoli retti con la direzione della linea di battaglia di uno di essi A, e fanno con quella dell'altro corpo B degli angoli nomati di attacco, le cui ampiezze dipendono dalle posizioni rispettive dei due corpi.

16. Quando gli angoli di attacco sono retti, si dice che i corpi stanno in posizione diretta; quando uno di questi angoli è la metà dell'angolo retto, si dice che il corpo B tiene minacciato uno dei suoi fianchi; quando è uguale ad un quarto dell'angolo retto, si dice che il corpo B tiene oltrepassato il suo fianco; quando diminuendo maggiormente, uno degli angoli di attacco arriva ad esser zero, si dice che il corpo A sta in potenza su quello B, e che questo è preso di fianco; quando gli angoli di attacco passano ad esser negativi, si dice che il corpo B è preso di rovescio; infine quando questi angoli sono negativi ed uguali o retti, si dice che il corpo B è preso alle spalle e tagliato da quello A.

17. È chiaro che se due corpi eguali in tutti i loro elementi e similmente disposti nei loro ordini di battaglia, si muovono sopra un terreno uniforme, con intenzione di attaccarsi, se conservano inoltre la linea di azione perpendicolare ai loro fronti, terranno equilibrate le loro forze assolute; allora non evvi motivo alcuno di vantaggio nè dall'una nè dall'altra parte: questa posizione è ancora l'unica che offre siffatto equilibrio.

Con gli stessi dati, se uno dei corpi varia la sua linea di

battaglia , formando un angolo di attacco acuto , cesserà l'equilibrio , poichè la forza assoluta dell' altro corpo , oprando sopra il fianco di questo , sarà di un effetto più considerevole etc. ; se continuando a variare , l'angolo di attacco diventa di più in più acuto , aumenteranno maggiormente gli effetti della forza assoluta dell'altro corpo , acquistando nuovi gradi di energia quando l'angolo di attacco arriva ad esser zero o passa ad esser negativo ; quindi l'ampiezza dell'angolo retto , può considerarsi come una leva di lunghezza variabile che dà impulsi successivi alla forza assoluta dell' altro corpo , di maniera che quando quest'angolo è uguale alla metà dell'angolo retto , aumenta il momento della forza assoluta del corpo contrario quasi per una terza parte ; se facendosi più acuto giunge ad essere un quarto dell'angolo retto , aumenta in più quella forza di una metà ; se arriva ad esser zero , risulta quasi nulla la forza del primo e quadrupla quella del secondo ; finalmente quando passa ad esser negativo , resta assolutamente annullata la forza del primo corpo , e quella dell' altro produce effetti tanto considerevoli che trascina seco la completa distruzione del secondo.

18. Ne consegue da tutto ciò , che allorquando un corpo di truppe , manovrando ostilmente contro un altro , arriva a stabilirsi in potenza , o prenderlo di rovescio , impiegherà la sua forza assoluta nel modo più efficace e favorevole.

Questa semplice teorica essendo il fondamento principale della tattica generale , ha una significativa influenza in tutte le operazioni militari grandi e piccole , e quindi una influenza molto diretta sulla situazione , organizzazione , combinazione e delineamento della fortificazione in generale , non che delle sue parti elementari.

19. Combinando questi principi con le circostanze particolari della fortificazione in ciascuna delle sue principali epoche , e coi procedimenti e mezzi usati nell'attacco , dedurremo facilmente quali furono i successivi bisogni della difesa e conseguentemente il valore della fortificazione delle piazze in ciascuna delle sue quattro epoche principali ; e conseguiremo ancora la conveniente conoscenza dei molteplici dati che debbono

entrare nel complicatissimo problema, per determinare la natura, l'organizzazione, la combinazione e le forme più convenienti alle opere di fortificazione, adattate ad una cinta poligonale. Considerata l'arte sotto questo aspetto; si otterrà la sua assoluta dipendenza da' principi fondamentali della tattica, posti in relazione coi procedimenti generali e coi mezzi offensivi dell'attacco attuale, e con la protezione ch'esigono le operazioni ed i bisogni della difesa. Così e non altrimenti potremo giungere alla soluzione più completa e soddisfacente di questo interessante problema.

20. Nella prima epoca della fortificazione (7) non si conoscevano altri mezzi di prendere le piazze che scalandole o minandole; il primo avveniva con scale ordinarie, o servendosi della testuggine che formavano gli assediati coi loro stessi scudi; ed il secondo, aprendo i minatori al piè delle muraglie ed al coperto sotto la galleria movibile che chiamavano muscolo, una grande camera la cui parte superiore veniva sostenuta da puntelli di legname, che poscia bruciati arceavano la ruina della parte della muraglia che gravitava sopra di essi, formandosi in questo modo una breccia per la quale si dava l'assalto.

In questa stessa epoca non avendosi armi da getto della forza necessaria per distruggere le fortificazioni, ed essendo inoltre di piccole portate, si trovava l'assediato completamente coperto e garentito dagli effetti delle armi dell'assediante, e questo nella necessità di approssimarsi e stabilirsi parallelamente alla fortificazione per distruggerla; in conseguenza i due corpi belligeranti conservavano la posizione corrispondente all'equilibrio reciproco delle loro forze assolute (17), ed il difensore aveva inoltre sul nemico gl'incalcolabili vantaggi di combattere al coperto in tutti i periodi della difesa, ed in una posizione dominante, mentre quello trovavasi scoperto e dominato. Deducesi da qui, 1.º che la fortificazione era bene in relazione coi principi fondamentali della tattica; 2.º, che la fortificazione soddisfaceva pure a tutti i bisogni della difesa, combinati coi procedimenti e mezzi adoperati nell'attacco, opponendo masse coprenti di sufficiente resistenza, che garenti-

vano costantemente il personale e materiale dai tiri del nemico; laonde, tutti i vantaggi erano dalla parte dell'assediato, dal momento in cui l'inimico pensava di attaccare la piazza con le sue armi; e la difesa acquistò un grande ascendente sull'attacco, capace di resistere molti anni, e spesso non esser sufficienti la forza ed il tempo, come in generale avveniva nell'espugnare le piazze, terminando ordinariamente gli assedi per via di stratagemmi e tradimenti.

Risulta da quanto si è esposto, che la fortificazione nel primo periodo (7) aveva tutte le proprietà convenienti al suo importante oggetto, in virtù della debolezza e corta portata delle armi, non che della lentezza nelle operazioni di attacco.

21. I successivi progressi dell'industria e delle arti dettero all'attacco armi meccaniche più forti, e mezzi più rapidi ed efficaci per oppugnare le piazze; s'idearono le gallerie per camminare al coperto dal campo sino al piè delle muraglie, s'inventarono le famose torri di attacco, gli arieti, le baliste, le catapulte etc. etc., e la perfezione e combinazione di tutti questi mezzi offrirono allora un sistema completo di attacco industriale.

22. Da questo istante l'inimico acquistò vantaggi tattici nelle sue linee di battaglia, per effetto della maggior portata delle nuove armi poste eziandio su punti elevati; sicchè toglievasi alla fortificazione l'interessante proprietà di coprire costantemente il difensore, e per mezzo delle nuove gallerie l'attacco progredendo al coperto sin sotto le muraglie, queste non offrivano più una vigorosa resistenza; quindi rimase del tutto scemato l'aiuto che la fortificazione prestava alla difesa, contro i lavori ed il cammino dell'attacco.

23. In tale stato di cose l'inimico approssimava le sue gigantesche torri di legno, con le quali dominando i terrapieni delle opere metteva in fuga i difensori; e con facilità procedeva all'assalto facendo breccia alle muraglie per mezzo degli arieti manovrati al coperto. La fortificazione quindi non offrì più in quest'epoca al difensore la necessaria protezione per opporsi con energia a quest'ultime operazioni dell'assedio; ed in tanta critica posizione l'assediato si vide nella necessità di

fare frequenti sortite, per combattere a corpo scoperto l'avversario ed incendiarne i suoi travagli.

24. Deducesi da tutto ciò che la difesa perdette il suo ascendente sull'attacco in virtù delle seguenti cagioni: 1.^a perchè la maggiore portata delle nuove armi alterò la correlazione che precedentemente esisteva fra la fortificazione ed i principi fondamentali della tattica; 2.^a perchè i nuovi trovati ed uso più vantaggioso delle armi di attacco, tolsero alla fortificazione l'interessante proprietà di coprire costantemente il difensore; 3.^a perchè l'ingegnosa idea di condurre l'attacco per mezzo di gallerie coperte scemò considerabilmente il vigore della difesa contro i lavori del nemico; 4.^a finalmente, le torri di attacco collocate a piè delle muraglie facilitavano del tutto l'apertura delle brecce mediante gli arieti, e proteggevano le operazioni di assalto. Per conseguenza la difesa in quest'epoca sperimentò nuovi bisogni, che per soddisfarli esigettero imperiosamente alcune riforme nella fortificazione, onde aversi linee di battaglia più vantaggiose, maggiore efficacia nelle sue parti coprenti, opposizione vigorosa contro l'attacco fatto al coperto, disposizione di ostacoli invincibili onde opporsi allo stabilimento delle torri ed alle macchine distruttrici del nemico.

La fortificazione soddisfecce a tutti questi bisogni prendendo la forma (8) corrispondente alla seconda epoca dei suoi progressi; ed in questo modo acquistò nuova forza, quantunque si attese solo ad aumentare il suo vigore nelle parti del terreno prossime al piede delle muraglie, dificultando per mezzo della fossata rivestita il trasporto e stabilimento delle torri ed arieti, nel tempo stesso che coi torrioni si pervenne a prendere di fianco gli attacchi e rendere difficile la scalata, facendo ancora molto pericolosi e lenti i travagli delle mine.

25. Apparisce da ciò che le modificazioni apportate alla fortificazione per ridurla come vedesi nella seconda epoca (8), appena ebbero qualche influenza diretta nel periodo della difesa lontana; e però a cagione della poca forza ed efficacia delle armi da getto in quel tempo usate, e per l'impossibilità in cui era l'assediante di poter rompere le muraglie senza stabilirsi al piè delle stesse, bastò per allora rinvigore la di-

lesa prossima, perchè la fortificazione recuperasse il suo antico vigore.

26. Con l'invenzione della polvere e con l'uso delle armi da fuoco contro le piazze, la difesa riceveva poco aiuto dalla fortificazione in riguardo ai suoi bisogni (24), particolarmente per opporsi con energia ai primi procedimenti dell'attacco; pur nondimeno conservò la sua superiorità, fintantochè il lento e difficile maneggio dei piccoli pezzi adoperati dapprima, esigeva soltanto dalla fortificazione qualche maggiore forza ed estensione nelle sue parti costituenti onde resistere ai loro sforzi, e poterli usare il difensore con agevolezza sui terrapieni.

Le riforme che costituirono la terza epoca (9) della fortificazione, soddisfecero pel momento a tali bisogni, e conservarono nella loro essenza le vantaggiose relazioni che prima esistevano fra la difesa e l'attacco, come dimostrò l'esperienza negli assedi di Rodi, Candia, Malta, etc. paragonati con quelli di Cartagine, Lilibeo, Tiro ed altri famosi dell'antichità.

27. I successivi progressi dell'artiglieria mostrarono ben presto la più facile costruzione e maneggio delle bocche da fuoco di grosso calibro, suscettibili di operare a grandi distanze con precisione e forza straordinaria. Ottenutosi dall'attacco siffatto vantaggio, acquistò l'inimico la facoltà di distruggere da lontano le muraglie, e di tormentare il difensore senza posa e crudelmente sin dal principio dell'assedio, annientando tutti i mezzi di difesa esistenti nella piazza, quindi critica e difficile divenne la posizione dell'assediato. L'efficacia soltanto della fortificazione nella difesa prossima (24) era già non solo insufficiente, ma eziandio illusoria, e l'arte dovette da quello istante rivolgere tutti i suoi mezzi per dare alla difesa l'energia necessaria onde opporsi vigorosamente contro il primo periodo dell'attacco, e prestare un'efficace protezione alle opere ed altri mezzi difensivi contro i distruttori effetti che l'artiglieria produceva da lontano, senza trascurare per questo il necessario vigore che richiedeva la difesa prossima. Tutto ciò ha resa l'arte tanto difficile e complicata, che non è stato possibile conseguire sino ad ora la soluzione dell'interessante problema, che ha per oggetto di dare l'antico potere e splendore

alla fortificazione, ridonando alla difesa il suo primitivo predominio sull'attacco.

28. I vantaggi acquistati sin qui dall'attacco operando da lontano con vigorosi fuochi convergenti, sviluppandosi con libertà su grandi spazi, e camminando verso la cinta sotto la protezione della sua potente artiglieria, coperto da materiali i più utili pei suoi travagli, si aumentarono successivamente coi nuovi progressi fatti nel maneggio e nell'uso delle armi da fuoco, e però ne risultarono conseguentemente nuovi bisogni per la difesa, ai quali la fortificazione bastionata non soddisfaceva affatto.

29. Sebbene l'attuale debolezza della difesa delle piazze deve la sua origine ai rapidi avanzamenti dell'arma di artiglieria, non è a dedursi che l'influenza di queste armi poteva da se sola produrre il completo annichilamento che da allora sperimenta la difesa rispetto alla sua antica superiorità sull'attacco; mentre non v'ha dubbio, che se ai continui progressi delle armi da fuoco opportune riforme avesse subito la fortificazione, subordinate ai principi fondamentali della tattica generale, ed ai bisogni che successivamente acquistava la difesa in virtù delle nuove operazioni e dei mezzi che spiegava l'attacco, non sarebbe arrivata la debolezza allo stato quasi d'impotenza in cui disgraziatamente si osserva oggi.

30. La trasformazione delle antiche torri in bastioni, produsse un cambiamento (10) considerevole nelle direzioni delle linee di fuoco di queste opere, che trasmesso all'ordine generale di battaglia del difensore, gli cagionò difetti molto marcati, rendendolo debole ad opporsi con la necessaria energia contro i primi travagli ed approcci del nemico; dappoi- chè formando queste linee angoli salienti verso l'attacco, gli presentano al tempo stesso uno dei fianchi, e così limitato l'effetto efficace delle armi solamente agli spazi che si trovano innanzi le facce di queste opere, risultano del tutto indifesi quelli innanzi i loro angoli, e quindi (17) una totale impotenza alle linee di battaglia dell'assedio, un potere immenso a favore dell'attacco in tutte l'epoche dell'assedio, e molti spazi indifesi che menano alle muraglie senza difficoltà

nè opposizione considerevole. Questi funesti risultati , che dimostrano i principi generali della tattica e tuttogiorno conferma l'esperienza degli assedi , divennero molto più terribili con l'ingegnosa invenzione de' fuochi a rimbalzo ; e provano evidentemente che la trasformazione delle antiche torri in bastioni , lungi dal dare l'aiuto che reclamava (27) la difesa a cagione dei progressi fatti dalle armi da fuoco , aumentò i difetti della fortificazione, ed il gran potere anteriormente acquistato dall'attacco. In conseguenza , la cinta bastionata che immaginosi esclusivamente per ottenere fuochi efficaci e vantaggi tattici contro l'ultimo periodo dell'attacco , non potrà produrre questi favorevoli risultati , sempre che l'inimico conserva la facoltà di distruggere da lontano la fortificazione, e di annientare i mezzi difensivi prima di stabilirsi sotto il dominio della difesa prossima : di tal che le riforme apportate nell'arte per mezzo della cinta bastionata , non furono le più opportune per ridonare alla difesa il suo vigore.

31. Deducesi infine da quanto abbiamo esposto , che mediante la fortificazione bastionata , si aumentò considerabilmente il potere dell'attacco e la debolezza della difesa, sicchè per suo mezzo ebbe l'inimico vantaggi tattici molto superiori a quelli che prima possedeva , ed al contrario l'assediato trovossi nell'impotenza di resistere , a cagione de' difetti tattici delle direzioni delle sue linee di fuoco nel primo periodo dell'assedio ; nè si dette tampoco da principio la necessaria solidità alle opere per resistere agli sforzi lontani dell'artiglieria nemica , nè si adottò alcuna precauzione per prevenire la sua rovina e l'annichilamento dei mezzi difensivi nei primi periodi dell'attacco ; rimase perciò annullata tutta la pretesa efficacia della cinta bastionata nella difesa prossima , e la sua debolezza si ebbe maggiore incremento ; nè poteva diversamente avvenire, pel difetto di rapporto che si osserva fra le direzioni delle linee di fuoco della fortificazione ed i principi fondamentali della tattica , come pure per l'omissione di molti dati interessanti che non si tennero presenti nella determinazione del problema (10), sulla forma più conveniente alla fortificazione delle piazze.

Principi generali sull'organizzazione dei sistemi di fortificazione, dedotti da quelli della tattica generale, da quelli speciali dell'attacco, e dagli attuali bisogni della difesa.

32. Analizzata la fortificazione delle piazze nelle quattro epoche più rimarchevoli dei suoi primi progressi, ne abbiain dedotto; 1.º Che le invenzioni e successivi avanzamenti delle armi da getto, sono state le principali cagioni delle differenti riforme avvenute nell'arte: 2.º Che sino a quando queste armi furono di mezzane portate, bastarono lievi cambiamenti alla fortificazione, dando un certo vigore alla difesa prossima, perchè dessa ricuperasse il suo ascendente sull'attacco: 3.º Che la prodigiosa portata e forza delle artiglierie, la facilità di manovrarle, e l'aggiustatezza de' loro tiri, rendono inutili le disposizioni più vantaggiose alla difesa prossima, qualunque esse si sieno, semprechè non sono accompagnate da altre capaci a proteggerle efficacemente contro gli effetti lontani e prossimi di queste armi: 4.º Che queste ultime condizioni, trascurate (10) dagli antichi ingegneri, esigono dalla fortificazione una quantità di circostanze, le quali differendo molto da quelle che può dare la semplice cinta bastionata, rendono assai difficile e complicata l'arte di fortificare.

33. L'esperienza e gli ultimi progressi fatti nell'uso de' fuochi di artiglieria, han manifestato evidentemente l'assoluta necessità di aver riguardo a queste circostanze. Gli Ingegneri moderni sonosi dedicati col maggiore interesse a soddisfarle, combinando altre opere con quelle della cinta bastionata, ed inventando nuovi sistemi più o meno complicati ed ingegnosi; e però badarono generalmente di ottenere alcuni preservativi contro gli effetti lontani dell'artiglieria nemica, ed avere un aumento di forza in favore della difesa prossima. Con questi mezzi sebbene si ebbero alcuni vantaggi, dessi non sono stati sufficienti per ridonare alla difesa il suo antico vigore. I difetti di relazione che si notano nelle direzioni delle linee di fuoco e nell'organizzazione delle opere di questi sistemi coi pre-

cetti della tattica generale, per opporsi ai primi periodi dell'assedio, sono difetti costanti e molto trascendentali in ciascuno di essi.

34. Il perfetto stato in cui si trova oggi l'artiglieria, il moltiplicato e vantaggioso uso che si fa di essa negli assedi, ed i progressi dovuti a Vauban nella tattica particolare dell'attacco, obbligano a considerazioni più estese di quelle avute sino ad ora, per organizzare e disporre le fortificazioni delle piazze; l'arte, in conseguenza di tutto ciò, ha dovuto sperimentare un cambiamento più completo per conseguire lo scopo desiderato, e questo cambiamento fu mestieri che si poggiasse sulle massime seguenti.

1.^a Protezione ed agevolezza all'assedato per spiegare e stabilire le sue linee di battaglia nelle direzioni che più gli convengono, affine di operare al coperto e con vantaggi tattici sul nemico in tutti i periodi dell'assedio.

2.^a Preservativi contro i distruttori effetti dell'artiglieria, sufficienti ad evitare la rovina delle opere, prima di aver raggiunto completamente il loro scopo.

3.^a Organizzazione conveniente per garentire dai mezzi distruttori dell'attacco il personale ed il materiale della difesa, sia che si trovino in servizio, sia in riposo.

4.^a Disposizioni vantaggiose per opporsi vigorosamente in ciascun periodo dell'attacco.

5.^a Libertà, facilità e sicurezza nelle comunicazioni di tutte le parti elementari della fortificazione, onde si abbia tutta la speditezza, attività e vigore che esige la tattica particolare della difesa.

Soddisfatte queste condizioni risulteranno senza dubbio a favore dell'assedato tutti i vantaggi che possono desiderarsi, e la difesa acquisterà il suo antico ascendente e vigore.

Questi vantaggiosi risultati si conseguiranno sempre che subordiniamo la fortificazione ai principi che seguono.

1.^o Un sistema completo di fortificazione aver debbe i seguenti quattro elementi combinati nel modo più efficace; I. Masse coprenti; II. Casematte, gallerie con feritoie e blinde; III. Edifici sufficienti a prova di bomba; IV. Sicurezza e facilità nel-

l'andamento delle comunicazioni e della guerra sotterranea.

Si considerano due specie di masse coprenti; l'una che chiamiamo parapetti, il cui oggetto è di coprire l'interno dei terrapieni delle opere di difesa attiva, garantendoli dai fuochi diretti del nemico; l'altra che denominiamo opere passive, si destinano solo a coprire i rivestimenti delle scarpe delle opere attive, senza richiedere rigorosamente da esse altro, che presentare al nemico ostacoli materiali, dando così maggiore efficacia ai fuochi delle opere che garantiscono.

2.° Le opere attive hanno da essere di tale natura, che ciascuna di esse obblighi ad un attacco industrioso, lento e micidiale; e la loro combinazione soddisfar debbe alle condizioni di tutte quelle stabilite a proporzionate distanze circa la portata delle armi, per proteggersi vigorosamente ed efficacemente, concorrendo nel tempo stesso con uguale energia ed intensità alla difesa di tutti i punti del terreno esterno situati sotto l'anzidetta portata.

3.° Lo stabilimento e le forme delle opere attive hanno da essere le convenienti, perchè combinate fra loro, offrano sempre all'assedato la facoltà di spiegare le sue linee di battaglia con regola riguardo ai principi della tattica generale, e perchè l'efficace azione delle molte opere nel tempo stesso su ciascuno dei punti esterni, produca il doppio vantaggio di poter dividere le truppe ed i mezzi difensivi, per evitare le pregiudizievoli agglomerazioni in una sola opera.

4.° I terrapieni debbono esser liberi da ogni ostacolo ed imbarazzo che possa frastornare la circolazione e le operazioni della difesa, e sottoposti completamente ai fuochi delle opere che li precedono.

5.° Le linee di fuoco debbono preservarsi dall'infilata ed effetti del rimbalzo.

6.° La combinazione e la relazione difensiva fra tutte le parti elementari del sistema conviene che sieno molto intime, affinchè non lascino spazi morti o indifesi in tutto il terreno racchiuso sotto la portata delle armi.

7.° Le scarpe delle opere attive fa mestieri organizzarle in guisa che protette dalle opere passive, offrano in tutte l'epo-

che dell'assedio una grande resistenza materiale contro gli sforzi dell'artiglieria nemica, e sufficienti vigorosi fuochi fiancheggianti per l'ultimo periodo della difesa di ciascun'opera.

8.° Le opere che compongono i sistemi di fortificazione, aver denno nel loro interno i necessari edifizii a prova di bomba, disposti favorevolmente non solo in riguardo alla salubrità e conservazione del personale e materiale di loro dotazione, ma ancora alla maggiore facilità, protezione e forza in vantaggio delle operazioni della difesa in tutti i suoi periodi, e con opportuna e conveniente economia rispetto alla loro spesa.

9.° Le opere attive di tutti i fronti della piazza hanno da contribuire direttamente e con vigore alla difesa, esercitando successivamente la loro azione sul nemico, per obbligarlo a porsi sotto il loro dominio.

10.° La forma, il rilievo, il delincomento e la disposizione delle opere coprenti debbono combinarsi con quello delle opere attive di maniera, che resistendo all'azione lontana dell'artiglieria nemica, ed avendo le minori altezze possibili, coprano del tutto i rivestimenti delle scarpe, diano maggiore efficacia ai fuochi, non lascino spazi morti, ed obblighino l'inimico di sottomettersi all'influenza dei fuochi riservati per la difesa prossima, se conviene scoprirli.

11.° Le comunicazioni è duopo che sieno sicure, comode e spedite per tutte le armi, di tal che, combinate con gli altri elementi della fortificazione, offrano facilità e protezione, tanto per le sortite e reazioni offensive, quanto per le ritirate ed altre manovre di una difesa attiva.

12.° Tutte le parti che non sono efficacemente fiancheggiate dai fuochi dei parapetti, debbono esserlo da quelli delle casematte o gallerie con feritoie; e però queste ultime s'impiegheranno soltanto nei siti da dove l'inimico non possa controbatterle, e le casematte allorquando non possono esser rovinate pria di esercitare la loro azione.

13.° Conviene procurarsi località opportune per stabilire batterie provvisorie di fuochi curvi, preservati da quelli del nemico a dippiù delle altre comprese nelle opere attive, affinché attraendo queste batterie sopra di loro i proietti vuoti dell'assedio, liberino da grandi danni le altre opere.

14.° Le fossate oltre di avere la necessaria profondità per rendere difficili i travagli della loro discesa, debbono essere nel tempo stesso battute vigorosamente da' fuochi di molte opere.

15.° La relazione fra la fortificazione e l'andamento dell'attacco, esser dee di tale natura, da dare all'assediato tutti i mezzi necessari per combattere costantemente con vantaggi tattici, ed offrire all'assediante un grande interesse in evitare la distruzione delle opere di difesa: quest'ultimo risultamento si conseguirà sempre che la loro rovina gli offra più pregiudizi che vantaggi per le successive operazioni dell'attacco e per lo scopo della campagna.

16.° Le piazze di guerra debbono solo favorire lo Stato che le costrui per sua difesa; di maniera che l'organizzazione delle loro opere fa d'uopo che offrano al difensore la facoltà di inutilizzarle quando è obbligato doverle abbandonare completamente al nemico.

17.° I recinti fortificati debbono comprendere terreni spaziosi per la coltivazione di legumi, pascoli ed alberi, affinchè la guarnigione non scarseggi di alimenti freschi tanto necessari al benessere delle truppe, nè di legnami e ramaggi indispensabili ai travagli di una difesa molto prolungata.

18.° La distanza fra le parti fiancheggiate e fiancheggianti non dovrà eccedere la regolare portata del fucile.

19.° Infine, il sistema di fortificazione più vantaggioso sarà quello, che meglio adempiendo ai principi esposti, offre maggiore durata agli assedi, esige minore guarnigione per la sua difesa, ed ammette più economia nella costruzione proporzionatamente a' vantaggi che può rendere.

Negli esposti principi si contiene quanto è di assoluta necessità, perchè la difesa possa riprendere il suo vigore, soddisfacendo le sue attuali esigenze. Son questi adunque i dati che debbono determinare il gran problema circa la forma, l'organizzazione ed il delineamento di tutte le opere che costituiscono i sistemi di fortificazione delle piazze. La combinazione più vantaggiosa di tante complicate circostanze ci darà la soluzione più completa del problema, che per tanti anni ha occupato la mente degl'ingegneri militari; e per suo mezzo dovrà senza dubbio conseguirsi l'antica preponderanza della difesa, ele-

vandosi la fortificazione all'alto grado d'importanza che le destina il suo nobile oggetto.

CAPITOLO V.

Breve analisi dei principali sistemi di fortificazione conosciuti sino ad oggi.

35. L'essersi trascurata la difesa lontana, come abbiain veduto in tutte le precedenti riforme della fortificazione, e particolarmente in quella che dette origine alla cinta bastionata, ha portato il difensore all'estremo caso di abbandonare le muraglie e fare continue sortite dalla piazza per opporsi alquanto ai lavori ed approcci dell'attacco. La fortificazione per conseguenza cessò di adempiere sin da allora (1) al suo importante oggetto, ed i difetti che a tanto deplorabile stato la condussero, trovandosi (30) radicati nella stessa essenza delle opere, e nella maniera come vennero tracciate, si pensò correggerla con l'aumento delle strade coperte, rivellini o mezzelune, tanaglie ed altre opere esterne, che costituiscono i sistemi bastionati dall'epoca di Vauban in poi: di una tale analisi ci andremo ad occupare.

36. Avendo dimostrato l'esperienza che la fortificazione di una piazza composta di una semplice cinta bastionata circondata da una fossata, non era ostacolo sufficiente contro gli attacchi di viva forza di un nemico astuto ed intraprendente, si procurò aggiungere un'altra opera che, oltre di proteggere le riunioni delle truppe destinate alle sortite ed operazioni esterne, avesse ancora una sorveglianza immediata sul nemico, più libertà ed attività per la difesa, e coprisse nel medesimo tempo le scarpe del corpo della piazza contro i tiri lontani dell'artiglieria nemica: tutto ciò dette luogo alle strade coperte, la cui disposizione difensiva consisteva in un trinceramento continuo sul contorno della controscarpa della fossata, composto di un semplice parapetto di terra in forma di spalto, con una banchina ed una forte palizzata su di essa.

37. Immediatamente si osservò che le lunghe ali di queste strade coperte, formando angoli rientranti molto ottusi, non potevano fiancheggiarsi reciprocamente, nè difender bene le capitali dei bastioni; e si conobbe nel tempo stesso che acconciamente impiecati questi rientranti, potevano essere utilissimi per la riunione delle truppe di sortita, e per sostenere con vigore gli angoli salienti della strada coperta che sono le prime parti attaccate.

Per conseguire questo fine si stabilì un piccolo saliente su ciascun rientrante, le cui facce formavano angoli da 90 a 100° con le ali della strada coperta; e si chiamarono piazze d'armi rientranti gli spazi compresi da queste opere; come pure piazze d'armi salienti le parti sporgenti della strada coperta comprese fra i prolungamenti delle facce dei bastioni corrispondenti.

L'andamento seguito dall'attacco contro le piazze d'armi rientranti, manifestò il bisogno di dividere le ali di queste strade coperte con traverse difensive, lasciando fra le loro estremità e lo spalto uno stretto passaggio per la comunicazione: con questo mezzo si ottenne l'opportuna successiva difesa a vantaggio delle piazze d'armi rientranti.

38. Organizzate siffattamente le strade coperte, e poste sotto l'immediata azione dei fuochi della cinta, si considerò questo involuppo come l'invenzione più propria per aumentare di forza la fortificazione bastionata, e per dare alle piazze una difesa più attiva ed ostinata; e però se si ottennero questi vantaggi, poterono solo conservarsi sino a quando i procedimenti dell'attacco furono lenti e diretti con poco vigore; ma cessarono non appena si stabilì un ordine nel suo andamento, operando con metodi più analoghi e convenienti alla natura delle piazze, agli effetti delle armi ed ai mezzi di cui poteva disporre.

39. In effetti gli antichi procedimenti dell'attacco consistevano in costruire nei siti più vantaggiosi del terreno, vari ridotti a circa seicento *vare* di distanza dal fronte prescelto, i quali si destinavano a battere la piazza ed a proteggere l'apertura dei rami di trincea, che partivano da essi formandò zig-zag

verso la fortificazione , defilati sempre dai salienti della strada coperta , ove si giungeva a forza di tempo , fatiche e sacrifici , sotto la sola protezione di pochi fucilieri posti in piccoli alloggiamenti a dritta e manca di ciascun ramo , e sostenuti dalle truppe e collocate indietro : quindi si procedeva al coronamento della strada coperta , e si aprivano le mura sia per mezzo delle batterie di breccia , sia adoperando le mine. Quest' ordine di attacco aveva difetti molto marcati che ritardavano considerabilmente il suo cammino: I. Le batterie dei ridotti operando da uno stesso luogo con fuochi diretti a piena carica per tutto il tempo dell' assedio , non eran capaci di spegnere sufficientemente quelli della piazza , nè proteggere i rami a zig-zag: II. Le sortite dell' assediato tampoco potevano essere contrastate vigorosamente , riuscendogli facile prendere di fianco i travagli e distruggerli pria che la truppa dell' assediante avesse l' agio di proteggerli obbligando l' inimico a retrocedere: III. Il coronamento della strada coperta si faceva sempre a viva forza , con infiniti sacrifici , e tutti gli assalti si davano nel modo stesso , sotto l' azione dei fuochi della piazza non del tutto spenti ; laonde con circostanze tanto svantaggiose per l' attacco , tirava la difesa un gran partito dalle strade coperte.

40. Perfezionato nell' attacco l' andamento degli approcci e delle altre operazioni con un metodo più vantaggioso , dovuto al sublime genio di Vauban , si abbandonarono i ridotti inamovibili che servivano all' artiglieria di assedio , si cambiarono interamente le disposizioni delle batterie , con farle avanzare di mano in mano che progredivano i lavori ; si adottarono i fuochi a rimbalzo ; vennero sostituiti agli attacchi di viva forza quelli industriali , ed i lavori di assedio si fecero con corpi di truppe bene ordinate ed a convenienti distanze , onde respingere le sortite sotto la protezione delle parallele o piazze d' armi , che avanzando contemporaneamente ai zig-zag abbracciavano tutte le parti del fronte o fronti attaccati. Con questi potenti mezzi si ottenne di contenere l' assediato nei stretti limiti della fortificazione e indebolire i suoi fuochi sin dal primo periodo dell' assedio ; le sortite eran già inefficaci e pericolose. In questo stato di cose , le strade coperte non potevano prestare

altri vantaggi, che coprire in parte l'altezza delle scarpe del corpo della piazza, ed offrire più efficacia ai deboli fuochi della difesa prossima. La continuità di queste opere ed il parallelismo delle loro linee di fuoco con quelle delle facce dei bastioni, davano alle ali gli stessi (30) difetti tattici di quelle facce, per cui l'assediante aveva la facoltà di prenderle di rimbalzo in tutta la loro estensione con le stesse batterie stabilite contro i bastioni; nè il difensore poteva in tal modo porre nelle strade coperte forze imponenti, ma solo pochi fucilieri che procurava garentire dall'infilata per mezzo di traverse o spaldoni, che difficultavano vieppiù con l'impedimento delle palizzate le manovre delle sortite. D'altra parte la significativa estensione delle strade coperte e la loro debole organizzazione per opporsi agli attacchi di viva forza, producono un aumento di sorveglianza, e nuove fatiche e pericoli alla guarnigione in tutte l'epoche dell'assedio; quindi deducesi da tutto ciò che questa specie di opere fu sempre difettosa, che i difetti avevano origine dalla loro stessa natura e dalla direzione del loro delineamento per esser contrario ai precetti della tattica generale, e che questi difetti si manifestarono straordinariamente pericolosi a cagione degli ultimi progressi dell'attacco; per la qual cosa, considerate le strade coperte come opere di difesa attiva, offrono da quell'epoca più nocimento che vantaggi, e solo dovranno aversi come opere passive, per coprire con le loro masse i rivestimenti delle scarpe contro i fuochi lontani dell'artiglieria, e per dare maggiore efficacia ai fuochi della difesa prossima mediante l'opportuna inclinazione delle loro superficie.

41. Le reiterate sorprese che avvennero per le porte delle piazze, sebbene coperte e protette dalle piazze d'armi (37) rientranti, fecero concepire l'idea d'involuppare i corpi di guardia in questi siti con un ridotto avente de' piccoli fianchi, al quale si dette il nome di rivellino. Queste opere esterne alla cinta, quantunque in origine non molto grandi mostrarono la loro influenza sull'attacco regolare quando veniva diretto ai fronti che n'erano foruiti, ed in vista dei loro vantaggi si decisero gl'ingegneri di aumentarne le dimensioni e

di porli su tutti i fronti, dando poscia ad essi il nome di mezzelune; e da allora incominciò ad essere un elemento integrante del sistema bastionato. Quest' opera si circondò di una fossata e di una strada coperta, come quella che precedentemente involuppa il corpo della piazza, unendone l'estremità per mezzo delle piazze d'armi rientranti (37), stabilite sugli angoli che formano le direzioni delle ali della strada coperta del rivellino con quelle del corpo della piazza.

42. I vantaggi del rivellino sebbene non tolsero all'attacco la sua primitiva (39) inerzia e lentezza, erano però abbastanza sensibili: 1.° Perchè dando fuochi incrociati e dominanti sulle capitali dei bastioni collaterali della cinta, modificavano sino ad un certo punto uno dei principali difetti del sistema bastionato (30), e prestavano con l'aiuto delle piazze d'armi rientranti, un gran vigore alla difesa contro l'attacco della strada coperta del corpo della piazza: 2.° Perchè coprendo le scarpe dei fianchi e delle cortine della cinta principale, non che le loro comunicazioni con la fossata, davano in pari tempo per la loro grande sporgenza verso la campagna, qualche energia alla semplice cinta bastionata in favore della difesa lontana; sicchè dessi rimediavano ad una parte molto interessante dei suoi difetti, e furono considerati come elementi costitutivi della fortificazione bastionata, sino a che nell'attacco fu in uso l'antica (39) tattica; ma progredita questa (40), se ne videro con l'esperienza i difetti, per cui scemò l'utilità dei rivellini, e tanto più quanto maggiore lunghezza si volle dare alle loro facce, pretendendosi in tal modo di ottenere un aumento considerevole di valore, quando che si manifestarono più palpabili e trascendentali i difetti di queste opere, i quali radicati nella loro stessa essenza, stavano celati dall'inerzia e lentezza dell'antica tattica dell'attacco.

43. I rivellini in generale hanno tre difetti, che sonosi resi significanti coi nuovi procedimenti dell'attacco: primo, le direzioni delle loro linee di fuoco sono in opposizione coi precetti della tattica generale, poichè presentano i loro fianchi all'attacco. Questo primo difetto annulla la forza assoluta (17) delle corrispondenti linee di battaglia dell'assedio, e dà una

forza immensa a quelle del nemico sin dai primi lavori di assedio, a cagione (40) delle nuove posizioni delle batterie di attacco e degli effetti terribili dei fuochi a rimbalzo: secondo, le loro fossate offrono all'assediente i mezzi di distruggere con facilità le scarpe delle parti della cinta che le fiancheggiano, e di far brecce praticabili non appena si stabilisce sulla cresta dello spalto del saliente del rivellino, per cui riceve se non altro il difensore, forti motivi d'inquietudine ed un aumento di fatica. Questo secondo difetto si è reso di più in più dannoso a misura che con maggiore rapidità (40) ha progredito l'attacco: terzo, distrutte le parti della cinta che fiancheggiano le fossate de' rivellini, per mezzo della stessa batteria di breccia stabilita contro l'angolo saliente di queste opere, risultano indifese tali fossate nell'epoca dell'assalto.

44. È evidente che questi mali sono tanto più trascendentali quanto più lunghe sono le facce de' rivellini, perocchè in questo caso i fuochi a rimbalzo hanno maggiore efficacia; si anticipa il coronamento del saliente della loro strada coperta; le batterie di questo coronamento scoprono meglio il piede della scarpa della cinta in riguardo alle parti che fiancheggiano le fossate de' rivellini, cagionando solleciti e maggiori danni; gli angoli de' grandi rivellini essendo molto acuti vengono con facilità distrutti, ed offrono maggiore agevolezza nell'attacco, per abbracciare i prolungamenti delle facce de' rivellini collaterali e prenderli di rimbalzo. Per valutare queste ragioni, gl'ingegneri moderni volsero alcuni anni la loro attenzione sul quesito circa le dimensioni più convenienti da darsi alle facce de' rivellini, e non sappiamo se fino ad ora ottennero una soluzione completa; intanto queste opere offrono, particolarmente ne' poligoni difensivi di molti lati, grandi rientranti occupati dai bastioni, che danno al sistema bastionato un aspetto tanto più imponente quanto maggiori sono le dimensioni delle loro facce; e si acquista eziandio per la più grande estensione di esse, la facoltà di stabilire tagliate e ridotti imponenti nell'interno di questi rivellini, che arrestano l'inimico e procurano di poter difendere palmo a palmo l'interno dell'opera, obbligando l'assediente di attaccare in brec-

cia questi ridotti ed impossessarsene pria di dare l'assalto al corpo della piazza ; ma non ostante tali vantaggi , considerando il sistema bastionato nel suo valore assoluto , non potrà ricevere un sensibile grado di perfezione mediante i grandi rivellini , senza variare la forma e l'organizzazione di queste opere in una maniera conveniente , onde svaniscano i notati difetti.

45. La tanaglia ebbe la sua origine dall'interesse che si aveva di coprire la parte rientrante della cinta e la sua comunicazione con la fossata, formando pure una specie di piazza d'armi per passare da essa a tutte le opere esterne: quest'opera offre ancora fuochi rasanti sopra il terrapieno del rivellino che la precede , ed un'efficace protezione alla ritirata delle truppe che lo difendono ; e però il suo poco rilievo non le permette prendere una parte attiva nel primo periodo della difesa , e produce inoltre uno spazio morto nella fossata di rincontro alla cortina , che non può scoprirsi da' fianchi dei bastioni , avendosi così un nuovo difetto nel sistema bastionato che distrugge il principio generale (10) sul quale si poggia ; per conseguenza l'aiuto che presta quest'opera alla cinta bastionata è nullo rispetto alla difesa lontana , è molto difettoso rispetto alla prossima.

46. Esaminate (31) le proprietà della cinta bastionata, quelle della tanaglia, del rivellino e della strada coperta, che costituiscono il primo sistema di Vauban, procederemo alla loro analisi , non tenendo conto dei sistemi anteriori, dappoichè la sua superiorità su di essi gli ha meritato servir di tipo o unità di forza e come termine di paragone rispetto a tutti quelli posteriormente immaginati.

47. Abbiamo veduto (40 , 43 e 44) che a cagione della forza e dell'attuale stato di perfezione dell' attacco , perdettero le strade coperte ed i rivellini l'importante influenza che avevano nel primo periodo della difesa , e che la tanaglia mancò sempre di azione in questo periodo ; per conseguenza il primo sistema di Vauban può considerarsi oggi , rispetto alla difesa lontana , nello stesso grado di debolezza in cui era precedentemente il semplice recinto bastionato (30). Abbiamo det-

to ancora (40 e 43) che le direzioni delle ali delle strade coperte e quelle delle facce de' rivellini sono contrarie ai precetti della tattica generale ; questo difetto , trovasi eziandio nella cinta principale di siffatto sistema , e la circostanza di essere a cielo aperto l'intera fortificazione , fa sì che i fuochi a rimbalzo ed i verticali , usati oggi con tanta profusione e felice successo nell' attacco inutilizzano da principio tutti i mezzi difensivi , e rendendo difficile la permanenza dell' assediato sui terrapieni , annullano la pretesa efficacia della traccia di queste opere a favore della difesa prossima. Il corpo della piazza non coperto in alcuni punti dalla tanaglia e dal rivellino , è battuto in breccia pria della resa di queste opere , ed il fiancheggiamento è incompleto e cattivo avanti la tanaglia e nella fossata del rivellino : per queste considerazioni il primo sistema di Vauban non offre alcuno degli aiuti (34) che la difesa esige dalla fortificazione per contrastare l' immenso potere che acquistò l' attacco con la sua nuova tattica , e per conseguenza risulta insufficiente in tutti i periodi della difesa , a cagione dei difetti di relazione che abbiamo osservato nella forma ed organizzazione delle sue opere coi principi fondamentali della tattica generale e di quella particolare dell' attacco moderno.

Deducesi adunque , che la debolezza nella difesa del sistema bastionato ordinario , non proviene come si è voluto supporre , da una necessaria conseguenza dei progressi fatti posteriormente nelle armi da fuoco , ma che questa debolezza trovavasi nella sua stessa natura : 1.º Perchè le sue linee di fuoco obbligano il difensore a combattere nel primo periodo dell' assedio , presentando al nemico i fianchi e le spalle : 2.º Perchè non permette alle artiglierie di essere adoperate in tutte le direzioni convenienti , nè con efficacia in tutta l'estensione delle loro portate : 3.º Perchè trovandosi trascurati in questo sistema i principali precetti tattici riguardo al primo periodo della difesa , per essersi portato ad un grado di precisione geometrica il vigore della difesa prossima , col rigoroso fiancheggiamento delle parti salienti , si guardò con poco interesse la grande influenza di quel periodo sul seguente, quindi

rimase anche annullato il preteso vigore della difesa prossima : 4.º Infine , perchè la tattica e le operazioni dell'attacco essendo perfettamente in relazione coi principî della tattica generale , mentre che quelle della difesa di questo sistema , sono subordinate alle viziose leggi imposte dalle cattive direzioni delle linee di fuoco delle sue opere (30 , 40 e 43) , si trovano in opposizione con quei principî ; inoltre, questa specie di fortificazione non presta gli aiuti che esigono i bisogni più essenziali (34) della difesa , nè prende tutta la parte attiva che le compete se operasse contro il nemico soltanto con gli elementi che costituiscono i fronti attaccati.

48. Non potettero occultarsi al sublime genio dell'immortale Vauban i vizi e i difetti del suo primo sistema , nè il deplorabile stato in cui egli stesso ridusse la difesa , a cagione de' grandi progressi fatti nella tattica dell'attacco particolarmente con la sua invenzione dei fuochi a rimbalzo. Le vicende della guerra che la Francia sostenne contro le Potenze alleate verso la metà del secolo XVII , obbligarono quel celebre Ingegnere di pensare seriamente ai mezzi di perfezionare la fortificazione delle piazze , perchè l'attacco perdesse una parte dei grandi vantaggi che non ha guari gli aveva dato : con questa idea , si propose costruire le nuove piazze di Befort e Landau , adottando un ordine particolare di fortificazione, il cui nuovo delineamento prese il nome di suo secondo sistema ; e poco dopo fortificò Neuf-Brisach secondo un terzo sistema che era lo stesso del precedente modificato solo nel corpo della piazza. Con questi due ultimi sistemi ebbe in mente Vauban di togliere alla difesa i disastrosi effetti dei fuochi a rimbalzo e verticali, onde conservare i mezzi difensivi pel periodo della difesa prossima , e dare alla forma bastionata i pretesi vantaggi in quest'epoca ; aumentando ancora gli spazi delle opere per formare forti trinceramenti interni che proteggessero la ritirata delle truppe , conservando la possibilità de' ritorni offensivi.

Vauban cercò di conseguire questi buoni risultati separando i bastioni dalla cinta , e facendoli più spaziosi onde sostenere con vigore gli assalti per mezzo dei trinceramenti costruiti nel loro interno ; stabili ancora gallerie con casematte , nascoste

dalla strada coperta, atte a difendere la fossata della cinta; e finalmente formò il corpo della piazza in tal guisa che l'assediente non potesse prendere di rimbalzo le sue batterie. In virtù di queste considerazioni il suo secondo sistema, si componeva di una cinta di torri bastionate unite per mezzo di una cortina retta, coperta da bastioni distaccati o controguardie, comprendendo fra i loro fianchi grandi tanaglie, non che rivellini e strade coperte disposti come nel suo primo sistema. Le torri bastionate venivano coperte a prova di bomba, avendo sotto il loro terrapieno grandi sotterranei i cui solai erano elevati sette piedi sopra il fondo della fossata: questi sotterranei si prolungavano lungo i loro fianchi, ed in ciascuno vi erano due feritoie per infilare la fossata della cinta: le torri erano inoltre coronate da una piattaforma e da un parapetto di mattoni con feritoie. Il rivellino aveva centocinque *toise* di capitale, e le sue facce dirette su quelle delle controguardie a ventiquattro *toise* dagli angoli alla spalla.

49. Il terzo sistema differisce dal precedente per le maggiori dimensioni date alle opere, e perchè le cortine della cinta eran bastionate e con casematte nei loro piccoli fianchi, onde stabilire in ciascuno di essi due altri pezzi coperti per la difesa della fossata principale. In questo sistema il rivellino aveva maggiore sporgenza e capacità che nel precedente, venendo inoltre affortificato da un ridotto con fianchi per battere di rovescio le brecce fatte alle contraguardie.

50. I due ultimi sistemi di Vauban offrono alcuni vantaggi sul primo; i bastioni staccati o contraguardie, per la loro grandezza sono suscettibili di buoni trinceramenti interni, ed i rivellini del secondo sistema contengono un eccellente ridotto, mediante il quale l'assediato ha la facoltà di poter sostenere ripetuti assalti in queste opere, senza porre il corpo della piazza nel rischio di esser preso di viva forza: i rivellini collaterali comechè più sporgenti, acquistarono una maggiore influenza sugli attacchi, e sul coronamento della strada coperta: il corpo della piazza venne garantito da queste opere esterne, sostenute molto da vicino dalla cinta principale; e

questo complesso di circostanze offre a prima vista una difesa assai energica ed un' assoluta impossibilità agli attacchi di viva forza. Ma nondimeno analizzando posatamente questi sistemi si osserva: 1.° Che i fianchi de' rivellini senza prestare un' utilità reale, lasciano scoperti i vuoti che risultano fra le tanaglie ed i fianchi delle contragguardie; e per conseguenza le parti della cortina della cinta principale che vi corrispondono di fronte, possono esser battute in breccia dal coronamento della strada coperta: 2.° Tanto le strade coperte, quanto le facce ed i fianchi delle contragguardie, dei rivellini e loro ridotti hanno nelle loro linee di fuoco gli stessi difetti tattici (47), che le corrispondenti opere nel sistema ordinario, mentre gli effetti dei fuochi a rimbalzo son qui più pericolosi a cagione della maggiore lunghezza di queste linee: 3.° L'insieme e l'organizzazione di queste opere e quelle delle tanaglie sono difettose come nel primo sistema: 4.° Le torri bastionate e le loro piattaforme vengono rovinate sin dal primo periodo dell'assedio; le loro batterie casamattate e quelle dei piccoli fianchi delle cortine essendo controbattute dalle gole delle contragguardie, sono distrutte immediatamente o coperte dai rottami delle breccie; i loro tiri sono inoltre incerti e lenti, non trovandosi disposte convenientemente per la pronta uscita del fumo, per cui la fossata principale resta senza essere fiancheggiata, e la piazza deve capitolare non appena l'assediente occupa le contragguardie e rendonsi praticabili le breccie. In conseguenza i due ultimi sistemi di Vauban offrono, presso a poco, la stessa debolezza del primo rispetto alla difesa lontana; e se può concederglisi qualche maggior vigore per la difesa prossima, è solo in virtù del più gran numero di ostacoli materiali che presentano, la cui spesa in generale per le maggiori dimensioni delle loro opere supera di molto i lievi vantaggi che se ne ottengono. In vista di tutte queste ragioni conchiuderemo, che la mancanza di attenzione ai principi della tattica generale riguardo al primo periodo della difesa, nel quale incorse nuovamente Vauban modificando il suo primo sistema, e la difettosa organizzazione dei scarsi fuochi coperti con cui si propose avvantaggiare la difesa possi-

ma, sono le principali cagioni perchè questi sistemi non corrispondano di una maniera più soddisfacente alle ingegnose disposizioni generali che si osservano particolarmente nel terzo sistema contra l'ultimo periodo dell'attacco.

51. Il celebre Ingegnere Cormontaigne procurò aumentare il vigore della difesa riformando il primo sistema di Vauban, ed a questo fine dette maggiore ampiezza alle facce dei bastioni; portò verso l'esterno le cortine del corpo della piazza, ed i salienti dei rivellini; ridusse la larghezza dei terrapieni di quest'ultimi, e stabili dei ridotti con fianchi nel loro interno ed in quello delle piazze d'armi della strada coperta: con queste modificazioni si ottennero alcuni vantaggi dovuti all'aumento di capacità nei bastioni, nei rivellini e nell'interno della piazza; e però si aumentarono ancora i considerabili difetti (47) che favoriscono i disastrosi risultamenti dei fuochi a rimbalzo dell'attacco sulle facce di queste opere, e facilitano di poter battere ed aprir breccia nei bastioni del fronte attaccato a molta distanza dalla cinta principale; in tal modo si dà con anticipazione scoraggiamento ed inquietudine alla guarnigione, e pretesti sufficienti per rendere le piazze. Sotto questa veduta i vantaggi più essenziali del sistema di Cormontaigne sul primo di Vauban, consistono nello stabilimento dei ridotti interni nelle piazze d'armi rientranti, la cui utilità sarebbe di maggiore interesse alla difesa, se le direzioni delle linee di fuoco di queste opere fossero meglio in relazione coi principj fondamentali della tattica generale contro l'attacco lontano: ma siffatte linee essendo in questa parte quasi tanto difettose quanto quelle delle altre opere del sistema bastionato (47), non possono produrre vantaggi di molta importanza a favore della difesa prossima. In conseguenza le riforme fatte da Cormontaigne nel sistema ordinario, ebbero esclusivamente per iscopo di aumentare il vigore della difesa contro l'ultimo periodo dell'assedio; ma non prese in considerazione i distruttori effetti dei fuochi verticali ed a rimbalzo del nemico, nè i maggiori vantaggi che questi ottenevano dalle stesse modificazioni; per la qual cosa persistono nel suo sistema, sotto un carattere molto più pregiudizievole, i mede-

simi difetti e la stessa debolezza che osservammo (47) nel sistema ordinario, e l'arte fece con queste riforme un passo retrogrado, riguardo ai progressi prima ottenuti dal terzo sistema di Vauban.

Coëhorn celebre ingegnere olandese contemporaneo e degno rivale di Vauban per ingegno e gloria, dette ancora una prova del suo immenso genio con l'ammirabile invenzione dei suoi sistemi di fortificazione, i quali sebbene più adatti per terreni acquatici come quelli del suo paese, manifestano però chiaramente che se avesse dovuto applicare le sue profonde conoscenze militari sopra altri terreni, avrebbe mostrato uguale abilità ed ottenuto la stessa gloria che gli dette la difesa di Manheim, Berg-op-zoom, Namur, e quelle delle altre piazze di Olanda, che meritavano i maggiori elogi di tutte le nazioni imparziali, ed ancora dello stesso Vauban col quale rivalizzò pure nella tattica dell'attacco, completando la sua teorica con l'utile invenzione dei piccoli mortari.

Coëhorn conobbe che le condizioni (10) dai suoi antecessori tenute presenti per determinare i loro sistemi, non furono sufficienti in nessun' epoca, e molto meno da che i progressi nella tattica dell'attacco, nell'uso e nel maneggio dell'artiglieria arrivarono al grado di perfezione in cui erano allora. Partendo da questo indisputabile principio, procurò aumentare e combinare col rigoroso fiancheggiamento, che dette origine (10) alla fortificazione bastionata, quant'altro facea mestieri per preservare le scarpe delle opere principali dai distruttori effetti dell'artiglieria lontana; fece le opere spaziose ed organizzate per una difesa attiva e vigorosa, disponendo le più avanzate in maniera che offrissero poco spazio e molte difficoltà e sacrifici al nemico, onde stabilire su di esse le sue batterie; nel tempo stesso impiegò utilmente i vantaggi che offre la natura del suolo acquatico del suo paese, per ottenere che i terzapieni delle sue strade coperte e delle sue piazze basse non potessero essere scavate a maggiore profondità di due o tre piedi, senza incontrare l'acqua al di sotto. Per soddisfare a queste condizioni pose nel suo primo sistema grandi bastioni di terra con fianchi concavi verso l'esterno, e con grandi orecchioni di fabbrica sopra gli angoli alla spalla, coronati di pa-

rapetti, e costruiti di una maniera ammirabile per produrre fuochi casamattati, per arrestare il minatore nemico, e per resistere contro le batterie di breccia; dette ai terrapieni di questi bastioni solo la necessaria larghezza per uso della fucileria, occupandone l'interno con un trinceramento, che chiamò bastione capitale, le cui facce erano parallele a quelle dell'altro, ed i fianchi n'erano concentrici, terminandoli nei prolungamenti delle magistrali delle facce dei grandi bastioni collaterali, e lasciando una fossata secca fra i due fianchi concentrici: rivestì i bastioni capitali e le cortine fino all'altezza che potevano coprire i bastioni e le tanaglie di terra posti innanzi, che organizzò soltanto per fucileria. Gli spazi compresi fra le facce ed i fianchi dei bastioni di terra e quelli capitali erano rispettivamente difesi dalle casematte degli orecchioni e da quelle de' fianchi delle cortine, come pure dalle gallerie con feritoie, addossate alle facce d'amendue i bastioni, e dall'altra galleria stabilita in direzione della capitale: circondò il corpo della piazza con una grande fossata piena di acqua, e pose innanzi la cortina un rivellino basso di grandi dimensioni e molto sporgente, formato di terra, di cui la gola copre tutti i rivestimenti degli orecchioni, ed il suo terrapieno ha solo la larghezza necessaria per uso della fucileria; occupò l'interno di questo rivellino con un altro chiamato capitale, rivestito presso a poco sino all'altezza di cinque *toises* sul livello delle acque, difendendo co' fuochi casamattati gli spazi compresi fra le facce di entrambi: i grandi bastioni erano pure coperti da contraguardie di terra di poca larghezza, organizzate per fucileria. Tutte queste opere sono circondate da una fossata piena di acqua, comunicante con quella del corpo della piazza, e da una strada coperta molto ampia e senza traverse in tutta l'estensione delle sue ali, con grandi piazze d'armi e ridotti interni ne' loro rientranti. I bastioni capitali e gli orecchioni hanno tutto il rilievo necessario per battere efficacemente con artiglieria e fucileria i punti esterni; e le fabbriche dei loro rivestimenti si elevano sino all'altezza da essere coperte dalle opere di terra che hanno innanzi, restando i loro comandi subordinati all'efficace azione delle linee di tiro delle opere principali che le difendono: i fianchi

delle tanaglie sono molto bassi per non occultare i fuochi dei fianchi posti alle loro spalle; e le facce di queste opere sono molto alte, per coprire e diffilare i suoi fianchi: le parti medie delle facce dei bastioni e dei rivellini di terra sono più basse che l'estreme, per l'oggetto stesso di non coprire i fuochi di artiglieria delle opere principali.

53. L'analisi completa di questo sistema ci menerebbe a sviluppi maggiori di quelli rispondenti al carattere di quest'opera, per cui ci limiteremo solo alle osservazioni generali che stanno più in relazione col nostro oggetto.

Immantinente si osserva in questo sistema una non dubbia preferenza sugli altri che lo precedettero in riguardo alla difesa prossima qui meglio intesa, in ragione alla natura delle opere coprenti, ed alla disposizione ed organizzazione di tutti i loro elementi per preservare dai distruttori effetti dell'attacco lontano le fabbriche che rivestono le scarpe e le parti fiancheggianti della fortificazione; e però nel tempo stesso si nota ancora una maggiore debolezza nella difesa lontana, che distrugge questi vantaggi: 1.° Perchè l'artiglieria delle opere principali è l'unica che prende parte diretta sugli attacchi, ed avendo tali opere pochissima sporgenza verso la campagna, s'inerociano i loro fuochi sulle capitali di una maniera meno efficace che nei precedenti sistemi; e questo difetto, comune a tutti i sistemi bastionati, è in questo di maggiore considerazione e trascendenza; 2.° Perchè questo sistema dando bastioni acuti per tutti i poligoni, ne risulta un aumento (17 e 30) di difetti in queste opere, e maggiore debolezza nei loro angoli fiancheggiati; 3.° Perchè il parallelismo fra le facce delle opere facilita le ricognizioni del nemico circa lo stabilimento delle sue batterie, ed offre maggiori vantaggi ai suoi rimbalzi: 4.° Perchè i rivellini capitali avendo la stessa sporgenza che i ridotti dei rivellini ordinari, influiscono meno di questi ultimi sul coronamento delle piazze d'armi salienti, per effetto delle contraguardie che li fanno avanzar molto verso la campagna; e per ciò basterà all'attacco abbracciare un solo fronte ordinario, composto di due bastioni ed un rivellino, onde penetrare nella piazza: 5.° Infine, perchè le batterie della pri-

ma e seconda parallela, infilando tutte le opere e le fossate secche, distruggeranno immanentemente le casematte che difendono le fossate dei bastioni, inutilizzeranno le sue deboli caponiere ed i parapetti, come ancora le gallerie con feritoie delle gole dei bastioni di terra, ed i ridotti delle piazze d'armi, rendendo pure inabitabili i terrapieni degli orecchioni e dei fianchi: questi effetti aumentati da quelli che producono le batterie della terza parallela, occasioneranno il completo annichilamento di tutte l'ingegnose disposizioni preparate pel periodo della difesa prossima, prima che abbian potuto operare con qualche efficacia. Inoltre trovandosi i tre salienti del fronte di attacco quasi sopra una linea retta, ed ancora poco lontane le piazze d'armi rientranti, è più facile di effettuare con una sola operazione il coronamento della strada coperta; ed abbracciando l'attacco cinque salienti e quattro piazze d'armi rientranti, acquista agevolmente nel suo secondo periodo la facoltà di infilare e prendere di rovescio tutte le parti del fronte attaccato. I grandi orecchioni o torri di pietra, situate nelle spalle dei bastioni bassi, sono scoperti, e per conseguenza battuti e rovinati dal coronamento della strada coperta, ed occultano pure i fuochi dei fianchi opposti che dovrebbero battere le fossate secche dei bastioni, le quali restano prive di difesa quando penetra in esse l'inimico. I rivellini e le contragguardie lasciano fra loro dei spazi molto pregiudizievole, e formano rientranti poco considerabili. Infine le comunicazioni con le opere esterne a traverso le fossate piene di acqua sono difficili, e le ritirare molto pericolose: in conseguenza il preteso vigore di questo sistema per l'ultimo periodo della difesa, avuto riguardo al grande studio posto in esso dell'autore, è come nei precedenti sistemi del tutto nullo ed immaginario, essendo la principale cagione di questa nullità la grande contravvenzione ai precetti della tattica generale, che abbiamo osservato nel suo delineamento, e nelle disposizioni delle sue opere per opporsi al primo periodo dell'attacco.

54. Coëhorn corresse nel suo secondo sistema alcuni dei difetti più essenziali esistenti nel primo; ma siccome restò sempre la stessa mancanza di relazione fra il delineamento delle

opere ed i principî fondamentali della tattica , rispetto al primo periodo della difesa , ne risulta che sebbene questo secondo sistema offre taluni vantaggi , dessi non sono sufficienti per arrestare il rapido e desolatore cammino dell'attacco, e per conseguenza la difesa prossima sperimenta come nel primo sistema la stessa debolezza della difesa lontana.

55. Il terzo sistema di Coëhorn è inferiore al secondo sotto ogni riguardo ; quindi conchiuderemo in vista di quanto abbiamo manifestato pei due primi, che essendo la loro forza equivalente a quella del sistema bastionato ordinario e di minore spesa , in quanto che la sola costruzione delle opere esterne della cinta capitale esige pei movimenti di terra un importo molto inferiore a quello delle costruzioni in fabbrica , deve darsi ad essi la preferenza sempre che si tratti di fortificare suoli acquatici analoghi a quelli del paese dove con particolarità furono immaginati.

56. I vantaggi che successivamente si ottennero dai fuochi curvi ed a rimbalzo , dettero luogo negli ultimi tempi ad alcuni sistemi di fortificazione meglio intesi coi bisogni che i loro molteplici usi hanno introdotto nella difesa ; fra' quali meritano particolare attenzione quelli del Generale Montalembert , Reveroni, Virgin, La Chiche e Carnot. Al primo dobbiamo una quantità d'idee nuove, molto variate e vantaggiose sull'uso e sull'organizzazione dei fuochi casamattati , i di cui lavori gli assicurano per sempre la riconoscenza e gli elogi di tutti i militari capaci di apprezzare il suo merito. Egli considerò che la debolezza della fortificazione bastionata ordinaria consisteva nella mancanza di locali coperti nelle piazze onde garentire i mezzi difensivi preservandoli da' fuochi verticali ed a rimbalzo del nemico : su questo principio creò le opere materiali di difesa e le accessorie dei suoi sistemi , sottraendo pure l'artiglieria ed ogni altro oggetto dall'azione de' fuochi curvi dell'attacco , e procurò combattere in tutti i periodi della difesa con sicuri vantaggi l'artiglieria dell'assediate, adoperandone un'altra più numerosa.

Montalembert abbandonò la forma bastionata adottando quella delle tanaglie pel suo recinto ; dette sessanta gradi agli an-

goli salienti e novanta ai rientranti; combinò con le casematte comode pel servizio dell' artiglieria le batterie scoperte, ed introdusse queste opere nei suoi sistemi di una maniera molto ingegnosa e variata, considerandole come la base del sistema difensivo. Per avere una idea esatta dell' ordine di questi sistemi, della loro composizione e della speciale organizzazione di ciascuna parte elementare, debbono consultarsi le opere dell' autore, o almeno il compendio storico di Mandar intitolato, *Essai sur la Fortification*.

57. L' analisi dei sistemi di Montalembert, circa il valore dei fuochi casamattati, si riduce alla quistione sull' azione reciproca delle batterie casamattate della difesa e le batterie dell' attacco; i risultamenti ottenuti sino ad ora ci portano a credere, che tutte le casematte superiori alle masse coprenti di terra, saranno rovinate ed agguagliate al suolo in poco tempo dalle batterie della seconda parallela; e che le casematte inferiori garentite dalle masse coprenti, non potendo operare direttamente che sopra i terrapieni delle opere che le coprono e nelle fossate, non saranno di ostacolo allo stabilimento delle controbatterie che le dominano dalle creste delle strade coperte o dai terrapieni delle coprifacce, sicchè vengono rovinate prima che possano distruggere i loro spaldoni: inoltre l' attacco possiede oggi il potente mezzo delle bombe orizzontali per aprire le coprifacce di terra, scoprire le casematte e rovinarle pria che possano agire efficacemente; in conseguenza il valore dei fuochi casamattati di questi sistemi, considerati come base principale della difesa, non offre una resistenza capace di contrastare l' attacco.

Le direzioni delle linee di fuochi scoperti sono ancora molto difettose in questi sistemi per l' epoca della difesa lontana, come quelle dei sistemi bastionati; sì perchè danno angoli di attacco molto acuti (17), sì perchè la maggiore lunghezza delle ali delle tanaglie, offrono maggiori vantaggi ai fuochi di rimbalzo del nemico. Per tutte queste ragioni, e per la enorme spesa ed immensa quantità di bocche da fuoco, che esige la costruzione e l' armamento delle piazze fortificate secondo questi sistemi, non gli han fatto meritare una preferenza as-

soluta sull'ordinario. Pur nondimeno è innegabile che il generale Montalembert abbia contribuito con le sue ingegnose invenzioni a far progredire non poco l'arte, dimostrando almeno che i fuochi casamattati sono di facile esecuzione; che si possono impiegare in molte circostanze, e che combinati con gli altri elementi della fortificazione offrono l'unico mezzo di conseguire sistemi capaci di una resistenza sufficiente ai bisogni della guerra, ed alla forza dell'attacco che tuttogiorno acquista nuovi incrementi.

58. Sebbene i sistemi casamattati non sieno i più vantaggiosi per impiegarsi esclusivamente nelle fortificazioni delle piazze, non lasciano per tanto di costituire la fortificazione più propria a difendere le rade ed i porti marittimi contro gli attacchi dei vascelli e delle batterie galleggianti; sotto questo punto di veduta il Generale Montalembert ha reso servizi molto segnalati al suo paese con la lodevole invenzione dei fuochi casamattati.

59. L'Ingegnere Reveroni convinto dei principi di Montalembert, sulla necessità di garantire l'artiglieria del difensore dai fuochi a rimbalzo e verticali dell'assediente; si propose nascondere le batterie casamattate dalla vista dell'attacco lontano, senza però privarsi dei vantaggi che da esse poteva ritrarsene sui lavori del primo periodo dell'assedio. Su questo principio poggiò la base del suo sistema rispetto alla prima epoca della difesa; e perciò ebbe l'idea del tutto nuova di fare casematte con cannoniere verticali, da dove uscivano a volontà i pezzi di artiglieria per tirare a barbeta, introducendoli immediatamente dopo nelle casematte onde caricarli, e continuare così il fuoco. Per la facilità di queste manovre propose affusti a bilico immensamente ingegnosi, che giravano attorno un asse di rotazione per effetto del rinculo stesso del pezzo. Le stesse casematte hanno ancora batterie inferiori per operare nel secondo periodo dell'assedio sul coronamento della strada coperta, sui terrapieni e sulle fossate.

Il sistema di Reveroni consiste in una cinta bastionata con casematte, dietro della quale evvi un trinceramento di terra pure di forma bastionata, fatto con le terre dell'escavazione

della fossata: il corpo della piazza è coperto da contragguardie di terra, alle cui estremità si appoggiano le facce dei rivellini con fianchi rientranti, orecchioni e due ordini di casematte per difendere la fossata ed il terrapieno delle contragguardie, e per prendere di rovescio le facce dei bastioni casamattati. I rivellini hanno nel loro interno un ridotto del pari casamattato, etc.

Questo sistema in proiezione verticale sta basato sulla composizione del profilo formato di batterie casamattate.

60. L'analisi dipende: 1.^o Da quanto l'esperienza manifesta sulla facilità e prontezza con cui possono eseguirsi i tiri per mezzo delle cannoniere e degli affusti inventati da Reveroni: 2.^o Dall'efficacia di questi stessi fuochi: 3.^o Dalla quistione sull'azione reciproca delle batterie inferiori casamattate della difesa, e di quelle impiegate dal nemico nell'ultimo periodo dell'attacco. In quanto al primo punto di analisi sembra indubitabile che il maneggio ed il servizio dei pezzi deve riuscire molto lento ed imbarazzante, sia che si faccia costantemente allo scoperto sia al coperto; poichè esigendo la loro manovra maggior numero di operazioni, hanno da risultarne più lenti i tiri; quindi rispetto a questa circostanza si hanno maggiori vantaggi nel sistema ordinario. In quanto al secondo, esistendo nelle direzioni delle linee di fuoco delle opere di questo sistema, le stesse mancanze di relazione coi principj fondamentali della tattica generale come nell'ordinario, riguardo al primo periodo della difesa, debbono riprodursi ancora qui (47) gli stessi difetti per quest'epoca; di più, la circostanza di caricare i pezzi al coperto e spararli allo scoperto, non può offrire maggiore efficacia ai tiri, nè la sufficiente protezione per evitare che l'artiglieria venisse distrutta; d'altronde, conoscendo gli artiglieri il pericolo che li minaccia durante la manovra di mettere i pezzi in batteria, puntarli e spararli, e per lo contrario il vantaggio di stare al coperto mentre eseguono le cariche nell'interno delle casematte, deve supporre che procurano ritardare quest'ultima operazione ed accelerare le altre per quanto gli sarà possibile; quindi ne risulterà che i pezzi si caricheranno con lentezza, e si punteranno velocemente con no-

tabilissimi pregiudizi nella direzione , nell' intensità e nella efficacia dei fuochi. In quanto al terzo punto di analisi , richiamiamo qui ciò che si è di già detto (56) su questo particolare. In conseguenza il sistema di Reveroni , sebbene molto ingegnoso e degno di attenzione, non ha meritato alcuna preferenza su quelli di Montalembert , nè sull' ordinario.

61. Il celebre ingegnere Virgin dedusse dalla sua grande esperienza sugli assedi delle piazze , che la forza dell' attacco era effetto della perfezione dell' arma di artiglieria , e del vantaggioso modo col quale l' assediante l' impiega , per annullare il potere dell' artiglieria dell' assediato , e costringerlo ad abbandonare le sue difese. Partendo da questo principio stabili i suoi sistemi sul secondo mezzo dei fuochi di rovescio e casamattati ; dispose le casematte per fuochi curvi , prodigandoli in tutte le parti elementari ; adottò con preferenza il sistema bastionato , con qualche modificazione affine di riunire difese di rovescio ed interne nelle opere ; e da ultimo dispose tutte le parti di maniera che si proteggessero e sostenessero efficacemente, per obbligare l' assediante a circondare con l' attacco una gran parte del perimetro del recinto.

La brevità di questo trattato non permette entrare nei minuti particolari di tali sistemi, che possono vedersi nell' opera di questo autore ; ed in quella di Mandar intitolata, *Essai sur la fortification*.

62. I sistemi di Virgin sono complicati e sopracaricati di elementi, quindi di molta spesa ; esigono un' enorme quantità di bocche da fuoco per la loro difesa ; non offrono vantaggi contra il primo periodo dell' attacco ; e la difesa prossima è inoltre debole , a giudicare dalle sue ingegnose disposizioni per questa epoca : tutto ciò non gli han fatto meritare alcuna preferenza sul sistema ordinario.

63. Il signor La Chiche riconobbe pure il bisogno di fare grandi riforme nell' ordine e nel delineamento della fortificazione bastionata, che adottò pel suo sistema, sebbene modificata onde avere maggiore lunghezza nei fianchi dei bastioni ; coprì il rivellino con una freccia situata nelle piazze d' armi salienti ; dette fianchi alla tanaglia ; defilò le facce dei ridotti delle piazze d' ar-

mi rientranti, e rinforzò con un trinceramento il terrapieno delle piazze d'armi salienti innanzi i bastioni. Con queste modificazioni occuparono i bastioni un posto molto rientrante, senza potere essere scoperti dall'attacco pria che l'inimico si fosse impadronito di tutte le opere esterne.

L'autore tenne una nuova via nel formare i suoi primitivi profili; il suo sistema differisce assolutamente dagli altri inventati sino a quel giorno in riguardo alla proiezione verticale; i rivestimenti di scarpa contengono casematte coperte di parapetti di terra, a traverso dei quali passano i sfiatoi per l'uscita del fumo: al piede e dietro i rivestimenti di scarpa e contro-scarpa trovansi gallerie con feritoie e sfiatoi, che sboccano nelle casematte superiori o nelle strade coperte. Le flecce, i rivellini, i ridotti, le facce ed i fianchi dei bastioni hanno casematte nei loro rivestimenti: di una maniera analoga sono formate le cortine; e le casematte sono aperte alla gola avendo soltanto una semplice banchina superiore. La strada coperta si eleva quanto è necessario per coprire le fabbriche delle opere, che serbano riguardo a' rilievi le regole del diffilamento. Le comunicazioni hanno luogo per mezzo di gallerie blindate coperte di terra.

Si vede che questo sistema è immaginato per procurare fuochi scoperti e superiori a vantaggio della difesa lontana, semprechè lo permettono le circostanze dipendenti dall'attacco; e moltiplicati fuochi coperti per operare con tiri curvi prima del coronamento dello spalto, e poseia con tiri diretti sulla strada coperta, nelle fossate e sulle brecce.

64. L'analisi di questo sistema circa i suoi fuochi scoperti, ci fa subito conoscere i difetti del sistema ordinario, perocchè le direzioni delle linee di fuoco delle opere non sono in relazione coi principi fondamentali della tattica generale nel primo periodo della difesa, ed il suo valore nel secondo periodo dipende dalla grande quistione sull'effetto che producono le batterie di attacco contro le casematte coperte, e sulla possibilità di costruire batterie di breccia e di controfianco in presenza delle batterie casematte ad esse sottostanti, e che non operano di fianco, nè di rovescio, nè con fuochi diretti e ra-

santi sul coronamento della strada coperta ; per conseguenza i vantaggi che possono produrre queste casematte, mal formate d'altronde per la pronta uscita del fumo , non sono sufficienti a compensare la maggiore spesa ch' esige la loro costruzione : questo sistema non merita quindi preferenza sull' ordinario.

65. Carnot ha mostrato con le sue ingegnose idee il bisogno di fare grandi cambiamenti nell' ordine attuale della fortificazione ; adottò in generale le vedute di Montalembert sui fuochi casainattati , servendosi come base della proiezione verticale del suo sistema , ed il delineamento a tanaglio per la proiezione orizzontale ; intanto il suo metodo differisce essenzialmente da quello di Montalembert circa la disposizione delle batterie , e la maniera di farle entrare nella combinazione degli elementi , dando una maggiore semplicità nell' ordine generale.

Gli esperimenti fatti in Saint-Omer da questo abile ingegnere, mostrarono che le batterie blindate sono di un uso facile, e che resistono del tutto ai scuotimenti prodotti dagli spari delle artiglierie di grosso calibro. Carnot in vista di tali esperimenti impiegò queste batterie solo nelle parti dei terrapieni che possono con difficoltà essere controbattute , e dispose gli elementi del suo sistema con aver riguardo ai principj seguenti: 1.º Che essendo impossibile ritardare sino ad un certo punto il cammino ed il progresso dell'attacco lontano, debbe attendersi con maggiore cura alla difesa prossima : 2.º Che è necessario coprire le batterie e le parti costruite in fabbrica , e adottare tutti i mezzi di difesa principalmente per quest' epoca : 3.º Che non mai adoperando una quantità immensa di artiglieria , per usarla direttamente , si consegua maggior vigore nella difesa, ma che è più conveniente servirsi di un numero ragionevole di pezzi ben coperti o disposti in guisa, che difendendo le adiacenze dello opere , non vengano controbattuti se non da terreni chiusi e stretti , dove l' assediante sia preso di fianco e di rovescio. L' autore procurò soddisfare queste importanti condizioni delineando il suo sistema nella maniera seguente.

La cinta principale è formata di tanaglie i cui rientranti sono angoli retti ed i salienti angoli acuti, involta da una fos-

sata e da una controscarpa come nel sistema ordinario. La scarpa degli angoli rientranti comprende due ordini di casematte: l'ordine inferiore è coperto da una caponiera di terra, che occulta pure un'ampia postierla comunicante con la fossata: quest'ordine di casematte continua più in là del prolungamento della controscarpa, per quanto è necessario onde porvi due pezzi; l'ordine superiore si estende sino al prolungamento della strada coperta, per procurare di difendere coi suoi fuochi le fossate delle opere esterne.

In ciascuno degli angoli salienti delle tanaglie Carnot stabilisce una piccola torre bastionata con casematte, per coprire un pezzo in direzione della capitale, e due su ciascun fianco: nelle parti del terrapieno contigue alle torri, sonovi ancora batterie blindate suscettibili di avere tre o quattro pezzi.

Il corpo della piazza formato in questo modo, è completamente coperto da una contragguardia con fianchi, posta innanzi a ciascun angolo saliente, che abbraccia la torre bastionata, coprendola del tutto col suo rilievo da ogni vista diretta, senza però occultare i fuochi dei suoi piccoli fianchi che vedono di rovescio le facce delle contragguardie collaterali; a questo oggetto i fianchi di dette opere terminano nei rispettivi piani verticali, che passano per le linee di unione fra gli estremi dei fianchi delle torri e gli angoli fiancheggiati delle contragguardie. Il terrapieno di queste opere ha solo la necessaria larghezza per uso della fucileria, quindi l'assediente sperimenta grandi difficoltà a stabilire su di esse le sue controbatterie e batterie di breccia. I profili estremi dei fianchi delle contragguardie si uniscono colle strade coperte, che formano le piazze d'armi rientranti. Le contragguardie sono involte da una fossata il cui fondo termina tangenzialmente alle superficie dei spalti delle piazze d'armi rientranti, e da una strada coperta molto stretta, con banchina per fucileria. Le grandi ali della strada coperta sono infilate e prese di rovescio dalle batterie blindate, stabilite sulle tanaglie in continuazione delle torri bastionate.

Le comunicazioni hanno luogo uscendo nella fossata principale dall'interno della piazza, per un'ampia postierla lasciata

nei rientranti delle tanaglie ; e passando per le caponiere che coprono questi angoli , si sale per mezzo di agevoli rampe sulle piazze d' armi rientranti , da dove può passare la fanteria e la cavalleria nelle fossate e nelle strade coperte delle contragguardie , onde portarsi in colonna all' esterno per mezzo de' larghi passaggi compresi fra l' estremità di queste strade coperte.

66. Analizzando questo sistema vi si scorgono molte proprietà che lo rendono commendevole , le quali sono : 1.° Le ingegnose disposizioni nelle comunicazioni , in quanto che offrono molta facilità , libertà e protezione alle sortite : 2.° Che la difesa richiede piccolo numero di artiglierie , proporzionato ai mezzi di qualsiasi Stato : 3.° Che la spesa di costruzione è pure moderata : 4.° Di essere il sistema molto semplice , ed applicabile a tutte le località ; conservando infine fuochi coperti di artiglieria per la difesa prossima. Questo complesso di circostanze gli han dato un grado di superiorità su tutti i sistemi moderni ; contuttociò si deve confessare che organizzato principalmente per la difesa prossima , ha significanti difetti che lo rendono abbastanza debole : 1.° I fuochi di artiglieria sono scarsi e tutti scoperti per l' epoca della difesa lontana : 2.° La grande lunghezza delle ali delle tanaglie e la poca ampiezza dei suoi angoli salienti , offrono molta facilità all' attacco , per prendere di rimbalzo le sue batterie scoperte e blindate , rendendole assolutamente inabitabili fin dal principio dell' assedio : 3.° Le facce delle contragguardie e le ali delle strade coperte che le circondano , si trovano prese d' infilata dalle stesse batterie che altrettanto producono alle tanaglie ; in conseguenza il primo periodo della difesa sembra esser quasi confidato esclusivamente alle operazioni delle sortite , che a giudicare dalla buona disposizione di questo sistema per siffatto servizio , sono molto compromessive e di poco valore per arrestare la forza dello attacco attuale in quest' epoca.

Rispetto alla difesa prossima si osserva pure : 1.° Che mancandosi di fuochi casamattati contra il coronamento della strada coperta , ed essendo spenti in quest' epoca i fuochi scoperti e quelli blindati del corpo della piazza , non è questa operazione più difficile nell' attuale sistema che nell' ordinario : 2.° Che

verificatosi il cennato coronamento, è molto facile far breccia alle contraguardie per scoprire ed inutilizzare le torri bastionate dei salienti del corpo della piazza, nel tempo stesso che si battono in breccia i deboli angoli fiancheggiati di queste opere: 3.° Che fatte queste breccie ed inutilizzate le torri bastionate, mancandosi di casematte con fuochi diretti per la difesa delle fossate delle contraguardie, ed essendo spenti i fuochi blindati ed i scoperti della cinta principale, l'inimico non sperimenterebbe grandi difficoltà nel passaggio dell'anzidette fossate, nè agli assalti delle breccie delle contraguardie: 4.° Le piazze d'armi rientranti non hanno un'organizzazione opportuna per resistere ad un attacco di viva forza, ed il loro coronamento non è più difficile di quello dei sistemi ordinari, a cagione della poca influenza che hanno su questa operazione le batterie casematate dei rientranti delle tanaglie, stabilite in piani più bassi: infine le batterie del coronamento delle piazze d'armi rientranti distruggeranno immediatamente l'ordine superiore di queste casematte, ed i loro rottami inutilizzeranno nel tempo stesso quelle dell'ordine inferiore; in questo caso l'assediente si stabilirà nell'interno delle contraguardie, ed aprirà breccia nella cinta principale senza che in questa operazione, nè in quella dell'assalto, possano presentarglisi maggiori difficoltà che nel sistema ordinario.

Da quanto si è fin qui detto si deduce: 1.° Che il sistema di Carnot è molto inferiore all'ordinario rispetto al vigore della difesa lontana, a cagione del risparmio di fuochi di artiglieria in quest'epoca, e perchè le direzioni delle sue linee di fuoco hanno in grado eminente gli stessi difetti tattici che quelli indicati (30): 2.° Che trovandosi spenti i fuochi casematati, coi quali Carnot procurò di avvantaggiare la difesa prossima, pria di potere operare con efficacia sui punti che esclusivamente venivano ad essi affidati, non possono produrre i vantaggi che si propose l'autore in favore di quest'epoca, e per conseguenza il valore assoluto difensivo di un tale sistema non offre superiorità alcuna su quello bastionato ordinario.

67. Termineremo qui le nostre osservazioni sui sistemi immaginati sino ad oggi, bastando pel nostro oggetto la sem-

plici analisi che abbiamo fatta di quelli che han meritato maggiore interesse fra i molti comparsi in luce, che possono consultarsi nell'eccellente opera di Mandar intitolata, *Architecture des forteresses*, dove si veggono centoventi sistemi differenti; e sebbene la maggior parte di essi non merita particolare attenzione sotto la veduta di progressi nella scienza, non per tanto il loro studio è sommamente utile per conoscere molti mezzi ingegnosi che vi si contengono, e per convincersi che tanto nelle arti come in tutti i rami delle scienze esatte, restano all'uomo d'ingegno che desidera essere utile alla sua patria, molte combinazioni interessanti in che occuparsi. Tutti i sistemi sono compresi in tre classi principali rispetto alle forme de' loro recinti: la prima comprende quella delle cinte circolari: la seconda si compone de' sistemi bastionati, ed è questa la più numerosa: la terza infine abbraccia quella che hanno per recinti dei poligoni con salienti ad angoli acuti e con rientranti ad angoli retti. Fra quelli della seconda classe meritano ancora onorevole menzione i sistemi immaginati da Glasser, Rosard, Belidor, Filey, Bousmard, e Mouzé; come pure fra quelli della terza specie si distinguono i sistemi del Re Augusto II, e quelli di Landesberg e Sturm.

68. Dalla breve esposizione e dall'analisi de' principali sistemi immaginati sino ad oggi, e dai sforzi che giornalmente si fanno per togliere la difesa dallo stato di debolezza in cui vedesi ridotta pel vigore dell'attacco, si deduce: 1.° Un assoluto convincimento sulla necessità di fare grandi riforme in questo ramo della scienza militare, perchè la fortificazione soddisfi al suo importante oggetto: 2.° Che divergendo in certo modo le opinioni degl'ingegneri sulle cagioni di tale debolezza, sono state varie le riforme onde apportarvi rimedio: 3.° Che gli espedienti proposti da alcuni, han consistito in aumento di opere difensive, la cui spesa è molto superiore ai vantaggi che producono; ed altri hanno di più immaginate alcune disposizioni preservative poco efficaci: 4.° Che generalmente si è data poca importanza al vigore della difesa lontana, e sonosi trascurate le significanti relazioni coi principj fondamentali della tattica; pretendendo avere con questo mezzo maggiore efficacia nella difesa

prossima, senza prevedere, rispetto ai sistemi a cielo aperto, che l'attacco lontano ha una influenza diretta su tutti i periodi dell'assedio, e che determinate di una maniera invariabile le linee di battaglia del difensore mediante le linee di fuoco delle opere, risulta esser queste le stesse in tutte l'epoche della difesa, e per conseguenza i difetti che abbiamo notato nelle loro direzioni riguardo alla prima epoca, non possono che trasmettersi alle seguenti, e condurle allo stesso grado di debolezza. in quanto ai sistemi con casematte, si osserva egualmente che la debolezza della difesa lontana favorisce molto la forza e la rapidità del cammino dell'attacco, per prendere immediatamente posizione nei siti che mancano di fuochi efficaci; e che distruggendo da colà le ingegnose disposizioni riservate per l'ultimo periodo, fanno svanire immanentemente tutti i vantaggi che si speravano dalla preferenza data alla difesa prossima, risultando così le due epoche del pari trascurate. Sicché la principale cagione della debolezza nella difesa generale, si deve alla preferenza in favore del secondo periodo, la quale lungi di essere sufficiente ad ottenere il preteso vigore in quest'epoca, ha occasionato i considerabili difetti che ripetute volte abbiamo manifestato nelle direzioni delle linee di battaglia del difensore, onde opporsi ai primi passi dell'attacco; laonde, sino a quando questi difetti esistono, e la fortificazione non offre tutta la protezione necessaria all'assediato per spiegare i suoi ordini di battaglia con vantaggi tattici in tutte le circostanze ed epoche, al coperto dei fuochi curvi ed a rimbalzo del nemico, perchè producano il minore effetto possibile, e possano per lo contrario usarsi vantaggiosamente sull'attacco; sarà inutile ogni cura posta se si cerca di rafforzare isolatamente, come si è fatto fino adesso, il vigore dell'ultima epoca; e saranno eziandio di nessun valore tutte le disposizioni di fuochi coperti che si adottassero, se non gli si procura tutta la protezione di che abbisognano onde conseguire un'efficace azione sui punti che vengono ad essi confidati.

69. In virtù di queste considerazioni manifestate nel mio *Trattato sul ristabilimento dell'equilibrio delle forze fra l'attacco e la difesa delle piazze forti*, scritto nell'anno 1838, ed il disegno di un sistema di fortificazione, basato sui principi de-

dotti dalle precedenti riflessioni, deve senza dubbio produrre vantaggi immensi alla difesa; quali principi sono i seguenti: 1.° Stabilire con assoluta indipendenza le disposizioni difensive corrispondenti a ciascun periodo, e porle intimamente in relazione coi progressi, con le operazioni e coi mezzi di che può disporre l'attacco nelle rispettive epoche. Soddisfacendosi questo principio si conseguirà un completo isolamento negli effetti dell'attacco su ciascuna delle disposizioni difensive particolari, e così si assicura ad esse l'azione successiva che le compete, e si darà ancora la necessaria facilità all'assediato di disporre in tutti i casi i suoi ordini generali di battaglia conforme ai principi della tattica: 2.° Rendere impossibile al nemico di stabilirsi su' terrapieni delle opere di difesa, e di avvalersi di esse, nel caso che l'assediato le abbandoni completamente: 3.° Interessare l'assediato per la conservazione di queste opere: 4.° Rendere difficile la formazione di breccie praticabili, ed obbligare l'inimico al sacrificio di restringersi nello interno dell'opera attaccata, sottomettendosi ad una lotta micidiale, mentre l'assediato possa riunire ai vantaggi della sua posizione, quelli di essere pure superiore in forza numerica: 5.° Facilitare e proteggere le operazioni delle sortite e le reazioni offensive: 6.° Fare interminabile la difesa fino a che esiste in essere una sola opera di quelle che costituiscono la fortificazione della piazza: infine, che il risultamento di un attacco lungo, dispendioso e molto micidiale non offra al nemico maggiore utilità che di signoreggiare sugli avanzi delle opere, la cui rovina mostri pure quella dell'esercito assediante. Per soddisfare a tante vantaggiose condizioni sonosi adottate in questo sistema le seguenti disposizioni.

La cinta principale si compone di opere isolate *A*, *B*, *C*: le prime chiamansi, ridotti di cortina; le seconde, torri della cinta principale; e le altre, torrioni casamattati. L'interno di queste opere è formato di volte a prova di bomba, che sostengono i loro terrapieni, e sono destinate a servire per comunicazioni, quartieri, magazzini ed altri stabilimenti pel personale e pel materiale di loro rispettivo ammannimento. Le scarpe de' due lati dei fronti esterni dei ridotti, e le parti circolari delle torri

TAV. I.

si compongono di due ordini di volte a scarico, lasciando vuote pel servizio di fuochi casamattati quelle degli ordini superiori, e le altre dell'ordine inferiore de' lati dei ridotti che guardano l'interno della piazza, chiudendo poi con terra le restanti, ad eccezione delle tre che corrispondono nel mezzo dei lati esterni, le quali si lasciano vuote per la comunicazione con le opere avanzate. Gli spazi r, r , che separano i ridotti dalle torri, si difendono dall'interno di queste opere per mezzo di feritoie aperte nelle parti corrispondenti delle loro scarpe, e nei piedritti delle gallerie inferiori che sono in comunicazione fra loro. Gli edifizii interni ricevono lume e ventilazione da spiragli che sboccano nel pendio superiore del parapetto, o nel piano delle cannoniere, unitamente ai vani aperti nelle piazzette che si costruiscono a bella posta nel centro di queste opere, non che dalle feritoie aperte in tutti i muri a questo oggetto e pel servizio della difesa interna di ciascuna di esse.

I torrioni C hanno casematte senza alcuna disposizione per fuochi scoperti; la scarpa esterna $fg'u$ si forma di un solo ordine di volte a scarico, che servir debbe per fuochi coperti, e su di esse si stabilisce un masso di terra, che forma spaldone ad un'altra batteria superiore casamattata concentrica a quella della scarpa compresa nell'interno dell'opera, e con le corrispondenti comunicazioni. La gola di queste opere è chiusa da un muro $fk'u''k'u$, la cui direzione vien determinata dai prolungamenti fk ed uk' della scarpa del lato interno dei ridotti di cortina collaterali, e da quella $ku''k'$ che si ha mediante un arco concentrico alla scarpa del torrione a distanza di 22 *pace*. Gli spazi $n'h'n'$ che separano i torrioni casamattati dalle torri della cinta, sono difesi da una caponiera casamattata H per uso della fucileria, e da feritoie aperte nelle parti delle scarpe delle torri, dei ridotti e dei torrioni, che hanno vista su di essi: ne' muri della gola dei torrioni si aprono i vani necessari alla ventilazione, e nelle volte delle loro batterie casamattate si costruiscono eziandio dei sfatatoi per l'uscita del fumo.

Organizzata di questa maniera la cinta principale, si coprono le sue scarpe dal lato della campagna con un secondo ordine di opere isolate, che si compone delle tanaglie K e dei bonetti L .

Le prime sono formate di terra, hanno solo un rivestimento dalla parte interna del terrapieno, al quale si addossa una galleria con feritoie: si compongono di uno stretto terrapieno con banchina per fucileria ed una palizzata sopra di essa; il parapetto ha il pendio esterno inclinato convenientemente perchè sia battuto dai fuochi superiori delle torri della cinta principale.

Le opere L' , L' sono due spaldoni uniti agli estremi delle ali delle tanaglie, coprono in parte le scarpe delle ali dei bonetti, e sono formati ed organizzati come le stesse tanaglie.

I bonetti si compongono di un fronte $a b c d a$ in forma di tanaglia, con un piccolo torrione nel rientrante, e due torri circolari L , L nei loro estremi: il parapetto di queste torri è di terra in tutta la parte esterna del bonetto, e di un semplice muro nella parte interna, dove sono organizzate delle volte anulari che sostengono i loro terrapieni, destinate alcune per quartieri, magazzini ed altri stabilimenti necessari al loro rispettivo ammannimento, e le restanti per servire di comunicazione. La scarpa nella parte esterna è formata di due ordini di volte a discarico, dei quali l'inferiore si riempie di terra, lasciando vuote le due contigue al fronte del bonetto per la comunicazione con l'esterno; e nell'ordine superiore si riempiono di terra tutte quelle che possono essere scoperte dalle controbatterie del nemico, rimanendo vuote le altre che fiancheggiano i fronti e le ali del bonetto. La parte ad' della scarpa compresa nell'interno del bonetto è formata di un muro che ha la stessa altezza della torre, su di cui poggia una porzione di volta anulare, per mezzo della quale si comunica nell'interno dell'opera. Gli edifici compresi nell'interno di queste opere, ricevono lume e ventilazione nella stessa maniera che quelli della cinta principale, a qual fine si lascia nel centro una piazzetta scoperta.

Il fronte dei bonetti contiene un terrapieno superiore per uso dell'artiglieria, e lo stesso ha luogo per la sola porzione $d''f'$ delle ali di 30 a 40 *vare*; mentre le residuali lunghezze $f'e'$ hanno minor rilievo delle precedenti, ed essendo il loro terrapieno quello generale di tutta l'opera, contiene semplicemente un parapetto con banchina. La gola dei bonetti è trincerata da una strada coperta con palizzata, ed il suo terrapieno è inter-

rotto da due tagliate, che formano due piccoli ridotti $e'r p V$, $e'n p V'$ nei suoi estremi, per la difesa di due rampe costruite nel rientrante della gola da dove si sale su quest'opera.

Una galleria di scarpa con feritoie trovasi in tutta l'estensione delle ali e delle gole dei bonetti, comunicandosi per essa alle torri ed alle gallerie con feritoie delle tanaglie adiacenti, alle quali si nniscono per mezzo di altre gallerie più basse, che attraversano sotterraneamente lo spazio che separa queste opere, passando al di sotto del piano di sito della piazza. Evvi altra galleria con feritoie lungo la scarpa del fronte dei bonetti, senza comunicazione con le precedenti. Una caponiera M con casematte nella sua parte più sporgente $a b c$, copre la comunicazione fra la cinta principale ed il bonetto corrispondente.

Le scarpe dei fronti dei bonetti e quelle delle torri che li fiancheggiano, si coprono con tanaglie N , avendo i loro fianchi casematte e spaldoni di terra senza alcuna disposizione per fuochi scoperti. Le cortine si compongono di uno stretto terrapieno con banchina e palizzata per uso della fucileria: il restante della scarpa delle torri vien coperto da spaldoni I' con casematte, organizzati come i fianchi delle tanaglie N ; e da spaldoni angolari M' , costruiti di terra, senza alcuna disposizione per fuochi diretti, i quali comprendono nella loro grossezza una galleria che comunica sotterraneamente con le altre opere esterne. Tutte queste opere sono involte da una fossata $D'D''D'$ etc., e le parti rientranti $D''D'$ vengono chiuse con tanaglie di terra K' , K' etc. che coprono le gallerie di scarpa costruite nelle parti $a''b''$, $a''b''$ etc. La scarpa della fossata $D'D''D'$ etc. è formata di terra senza rivestimento alcuno. Nei rientranti delle tanaglie $K'K'$ si costruiscono delle volte per la comunicazione fra ambedue le fossate. Negli angoli rientranti della controscarpa della fossata principale si stabiliscono piazze d'armi T , T etc., che hanno linee di fuoco circolari, come quelle delle loro gole. I terrapieni di queste opere sono stretti ed organizzati per fucileria; contengono addossata alla gola una grande galleria con feritoie che si destina per quartiere, ed un'altra galleria sotto il parapetto per comunicazione delle fossate $D''D'''$ che le circondano. Lo spazio della fossata com-

preso nell' arco della gola, vien chiuso da muri con feritoie diretti secondo no'' , $o''z$, e si destina per uso di fuochi curvi. Una linea di torri circolari S, X', S etc. circonda il contorno esterno della piazza. Queste opere sono organizzate e formate di una maniera simile a quella delle torri dei bonetti, e le loro scarpe contengono un solo ordine di volte a scarico riempite di terra, eccetto quelle necessarie per la comunicazione colle fossate. Il terreno Q, Q etc. compreso fra la fossata principale D', D' e le fossate di queste torri si forma a spalto, a cominciare dalla cresta della controscarpa di detta fossata e terminando nel fondo delle altre.

Due spaldoni di terra U, U posti ai lati di ciascuna torre, coprono completamente le fabbriche delle scarpe dalla vista delle controbatterie del nemico.

Avanti ciascuna torre vedesi una contragguardia X che ha una fossata D''', D''' , formata da uno stretto terrapieno con parapetto, ed il piano superiore è situato nel prolungamento dello spalto generale EE etc. che circonda la piazza: le sue linee di fuoco si determinano secondo $abdfce$. Queste opere coprono la scarpa dalla parte posteriore delle torri X', S , e contengono nel loro interno una grande galleria con feritoie in direzione della gola, per alloggiarvi le corrispondenti guarnigioni, e per comunicare sotterraneamente con le piccole piazze X'', X'' destinate soltanto per le sortite; comprendendo pure queste ultime varie gallerie sotterranee per le loro comunicazioni, e pei corpi di guardia che le difendono.

La cinta principale dal lato che guarda l' interno della piazza, è circondata da uno spalto che copre le fabbriche della scarpa sino all' altezza di circa quattro vare, e partendo dal muro di scarpa scende verso l'interno della piazza, venendo interrotto da una fossata GGG etc., battuta dai torrioni casamattati e dalle casematte costruite nei fianchi bassi $yh, h'y'$, coperti da orecchioni che comprendono una galleria con feritoie nella direzione $yd, y'd'$ per difendere il piede di queste casematte, e per facilitare le comunicazioni delle opere della cinta principale con questa fossata.

70. Le proiezioni verticali delle opere elementari di questo sistema, sono fondate sulle basi relative allo stabilimento dei suo-

TAV. IV.
FIG. IX.

chi casamattati, e sulle leggi di dominio che ciascun' opera deve osservare rispetto a quelle che successivamente la precedono; combinando tutto ciò con lo scopo di coprire completamente dalla vista dell' attacco le fabbriche delle scarpe delle opere principali (*) senza occultare i fuochi che le fiancheggiano, e di conseguire per parte loro una cooperazione costante ed efficace sul cammino e sui lavori di attacco in tutto il terreno compreso sotto la portata delle loro armi.

FIG. I.

71. Le comunicazioni hanno luogo generalmente per mezzo di gallerie come s' indica qui appresso.

Dall' interno della piazza si passa nelle opere della cinta principale, traversando la fossata con ponti stabiliti nel centro del fronte dei lati interni de' ridotti di cortina; a quale oggetto si aprono le corrispondenti uscite nello spalto, da dove si passa in una galleria interna destinata per la comunicazione generale, che mena pure ai diversi edifici compresi in queste opere, e ad una rampa a svolte F' che porta sul terrapieno.

La comunicazione fra i ridotti di cortina e le torri della cinta principale, ha luogo per mezzo di due gallerie inferiori $n'n'$ che si costruiscono a questo oggetto nello spazio che separa ambedue le opere, e conducono alle porte aperte nei muri di scarpa della gola delle torri, per dove si entra nelle corrispondenti gallerie di comunicazione generale e si passa ad una rampa F' a svolte che sale sui loro terrapieni. Un'altra rampa costruita nell' interno di ciascuna di queste opere, conduce alla galleria inferiore n' per passare nell' interno della batteria superiore casamattata dei torrioni. Si entra nelle casematte inferiori delle stesse per una porta aperta nel piedritto esterno della galleria inferiore n' .

Il passaggio dalla cinta principale ai bonetti, si effettua uscendo dai ridotti di cortina alle caponiere M , e da queste alle rampe costruite nella parte rientrante della loro gola per sa-

(*) S' intende per opere principali quelle che possono avere un' influenza attiva e diretta sull' attacco ne' suoi distinti periodi: a questa classe si appartengono le torri ed i ridotti della cinta principale di questo sistema, le torri dei bonetti e quelle esterne.

lire sul terrapieno, donde si entra nell'interno della galleria generale addossata ad essa, la quale sbocca nell'interno delle torri dei bonetti sulle rampe a svolte che menano sul loro terrapieno. Si comunica alle gallerie con feritoie delle tanaglie K per mezzo di quelle della gola dei bonetti, scendendo per una scala in un'altra galleria sotterranea ch'è perpendicolare al fianco immediato della tanaglia.

Dalle torri dei bonetti si esce sullo spazio compreso fra esse e gli spaldoni angolari M' , per entrare in una galleria di comunicazione compresa nella loro grossezza, che mena ad un'altra galleria sotterranea traversando direttamente la larghezza della fossata principale, e passando per sotto le piazze d'armi rientranti, va ad uscire nella fossata di una faccia di quest'opera per dare ancora comunicazione alla caserma che sta addossata alla sua gola. Le rampe F', F'' etc. stabilite al piè dei profili dei spaldoni casamattati Y', Y'' conducono alle gallerie con feritoie delle parti rientranti $a'' b''$ delle scarpe delle fossate interne D'', D'' etc., e si esce in esse per mezzo di porte aperte in queste gallerie, passando nelle fossate D', D' mediante le volte che attraversano la grossezza delle tanaglie K' ; da qui si entra nel tamburo delle piazze d'armi rientranti, e si sale sui loro terrapieni per le rampe costruite nel centro delle loro gole.

Dalla fossata di queste piazze d'armi si passa nell'interno delle torri esterne, per una porta lasciata nel mezzo della loro scarpa nella parte che corrisponde in questa fossata; ed entrando nella galleria di comunicazione generale di quest'opera, si sale con rampe a svolta F sul terrapieno superiore, donde si esce nella fossata per passare alla galleria di gola della corrispondente contraguardia, per una porta aperta nel suo centro, la cui galleria continua nella parte larga dei suoi profili ed attraversa sotterraneamente la larghezza della fossata, dirigendosi poscia lungo la controscarpa affine di sboccare per di sotto lo spalto nei terrapieni delle piccole piazze di uscita.

Dalla fossata delle torri esterne si sale sul terrapieno delle contraguardie per via di rampe costruite nelle loro gole. Tutte le comunicazioni sono vigorosamente difese da tagliate costruite nell'interno delle gallerie, con le corrispondenti disposizioni nelle stesse per fuochi di fucileria etc.

Tanto le gallerie di comunicazione, quante gli edifizî interni di tutte le opere, debbono avere dei fornelli costruiti nelle loro volte e nei piedritti per farli brillare quando convenga, e ciò per distruggere completamente le opere se l'assediato si vede nella necessità di doverle abbandonare.

72. Dall'analisi di questo sistema si deducono immediatamente delle circostanze particolari molto vantaggiose che lo distinguono da tutti gli altri: 1.° Tutte le opere offrono per la loro organizzazione il considerabile vantaggio di riunire in se stesse gli aiuti materiali ed accessori ch' esige la difesa; 2.° La natura e la disposizione delle linee di fuoco sono vantaggiose comechè sottraggono dalla terribile azione dei fuochi a rimbalzo dell' attacco, tanto l'artiglieria quanto gli altri mezzi di difesa che operano allo scoperto; 3.° La libertà nelle comunicazioni coi terrapieni superiori delle opere dà molta facilità per ritirare momentaneamente l' artiglieria, affine di preservarla dagli effetti dei fuochi curvi nei momenti che l' inimico ne fa molto uso; 4.° La cooperazione simultanea ed efficace di molte opere principali su ciascun punto del terreno esterno, compreso nella portata delle armi, offre da una parte l'interessante vantaggio di moltiplicare i mezzi difensivi; evitando le pregiudizievoli ed imbarazzanti agglomerazioni nelle opere, e d'altra parte quello di battere con numerosi fuochi convergenti tutti i cammini ed i punti in cui sta l' inimico; 5.° Il delineamento e la posizione che occupano le opere principali, danno al difensore tutti i mezzi necessari onde combinare le sue linee di battaglia nella maniera più utile per combattere sempre con vantaggi tattici il suo avversario; 6.° Le fabbriche e le disposizioni difensive delle scarpe sono completamente coperte dalla vista diretta dell' attacco lontano; 7.° L'intima relazione della difesa reciproca in cui trovansi le opere principali di questo sistema, costringe l' assediante di abbracciarne col suo attacco sin dal principio un numero considerevole, e così lo pone nella necessità di fare un grande sviluppo di lavori, non pochi sacrifici e molte spese; 8.° La discontinuità delle opere e la loro interna organizzazione, obbligano pure di fare tanti attacchi regolari, lunghi e micidiali,

per quanti sono gli elementi principali che costituiscono la fortificazione di tutti i fronti della piazza: 9.° Le organizzazioni delle scarpe delle opere principali, poste in relazione come vedesi con quelle dei loro edifizii interni, offrono molte difficoltà per gli assalti e per avere breccie praticabili: 10.° La facoltà che ha il difensore di distruggere per parte o in una volta i terrapieni, rende impossibile al nemico i suoi alloggiamenti su di essi, nè può fare capitale di alcuna opera: 11.° Il sistema di comunicazione offre molta facilità, sicurezza e protezione nelle sortite e nei ritorni offensivi: 12. Infine, questo sistema sta più in relazione che tutti quelli sin'oggi conosciuti, rispetto ai principii (34) su' quali deve poggiarsi l'arte, perchè la difesa possa recuperare qualche giorno il suo antico ascendente sull'attacco. Ma nonostante evvi pure da osservare: 1.° Che il coronamento del saliente della controscarpa delle contragguardie stabilite innanzi le torri esterne, non è efficacemente fiancheggiato, e che la sua costruzione non presenta maggiori difficoltà che nel sistema ordinario: 2.° Che combinati gli effetti di queste batterie di breccia con quelli di alcuni fornelli contro le facce delle contragguardie, potrà l'inimico rompere sufficientemente queste opere, per iscoprire le fabbriche delle scarpe della parte posteriore delle torri, e batterle dallo stesso coronamento: 3.° Che il coronamento della cresta dello spalto delle piccole piazze di sortita, può senza grande opposizione verificarsi nel tempo stesso che quello dei salienti delle fossate delle contragguardie, essendone difettoso il loro fiancheggiamento: 4.° Che da questo coronamento potranno aprirsi, per mezzo di proietti vuoti orizzontali, gli spaldoni angolari che coprono le torri dei bonetti, e batterli in breccia nel tempo stesso che le torri esterne; lo che almeno aumenterà le inquietudini e le fatiche dell'assedio: 5.° Che il passaggio delle fossate delle contragguardie e delle torri esterne, per sormontare le breccie di queste opere, non offrirà grandi ostacoli, semprechè le controbatterie e batterie di breccia de' coronamenti abbiano spento i deboli fuochi scoperti delle torri collaterali che le difendono: 6.° Che in siffatto momento, cesserà per questa linea la reciproca protezione delle altre opere, riducendosi la difesa generale al valore individuale

dell'organizzazione difensiva dell'interno di ciascun'opera, ed al maggiore o minore sforzo delle loro rispettive guarnigioni : 7.° Che impadronitosi il nemico dei rottami delle torri esterne, e distrutta la parte posteriore delle scarpe dei bonetti, si stabilirà sui salienti della controscarpa della fossata principale, sebbene con grandi sacrifici, onde proteggere il suo cammino lungo le fossate delle facce delle piazze d'armi rientranti, affine di alloggiarsi nei spazi compresi dai spaldoni angolari : il passaggio di queste fossate quantunque molto più micidiale e molto più difficile che nel sistema ordinario, non sarà contrastato sempre che le batterie del coronamento del saliente della controscarpa della fossata principale abbiano spento i fuochi superiori delle torri dei bonetti, ed indeboliti quelli delle batterie alte delle loro ali e dei loro fronti ; nè tampoco i ritorni offensivi, pe' quali sono destinate le parti rientranti della fossata principale, potranno essere di grande opposizione ai lavori ed alle operazioni di un tale passaggio, perchè gli sbocchi ed il terreno dove l'inimico deve operare sono battuti dai coronamenti : 8.° Alloggiatosi l'assediente nelle torri dei bonetti e dei loro spaldoni angolari, sebbene non potrà ciò conseguire che con molti sacrifici, per la viva azione dei fuochi diretti dei spaldoni casamattati e de' fuochi curvi dei fronti dei bonetti, formerà le sue batterie contro questi spaldoni e contro i fianchi casamattati delle tanaglie per inutilizzarli ; e battendo pure in breccia il fronte del bonetto per l'intervallo che risulta fra le sue torri ed i fianchi della tanaglia, potrà nel tempo stesso assaltare tutte le torri dei bonetti che abbraccia l'attacco: questa operazione sebbene molto micidiale e dispendiosa, non deve considerarsi impossibile : 9.° Che le sei torri dei tre bonetti contigui, essendo pervenute in potere del nemico, progredirà da quello di mezzo verso la cinta principale, onde stabilirsi sul terrapieno del corrispondente fronte, per controbattere le opere del corpo della piazza e per proteggere il suo cammino verso la cresta dello spalto del trinceramento della gola. Questo cammino sarà molto faticoso e micidiale, perchè lo sviluppo dei fuochi della cinta principale che lo battono, è molto superiore sotto ogni riguardo a quello delle controbatterie che lo proteggono;

e però il coronamento di questo spalto, non essendo fiancheggiato efficacemente, e scoprendo la scarpa del corpo della piazza, sarà dessa con facilità distrutta, ed il vigore della difesa contro l'assalto della cinta principale, dipenderà esclusivamente dalle organizzazioni difensive interne delle sue opere, come pure dagli aiuti e dai rinforzi che può ricevere dalle opere adiacenti non per anco attaccate. Già padrone l'assediente delle rovine delle parti attaccate della cinta, continuerà il suo indefinito attacco contro le altre opere, adoperando il mezzo più vantaggioso che gli permettono le sue particolari circostanze, dipendenti dalle artiglierie, dalla specie e dalla quantità di truppe che può disporre, e dal tempo che gli sarà permesso impiegare.

73. Deducesi da quanto si è detto fin qui, che questo sistema soddisfa i bisogni principali della difesa lontana, con proteggere efficacemente l'assediato dagli effetti disastrosi dei fuochi a rimbalzo e dei fuochi curvi del nemico, offrendo linee vantaggiose di difesa e numerosi fuochi convergenti contro l'andamento ed il cammino dell'attacco in tutto il suo primo periodo; e sebbene si attenuino nel secondo queste importanti circostanze, altre ne appariscono di non minore interesse e considerazione, vale a dire, di obbligare l'assediente ad una quantità di assalti difficili, micidiali ed incerti nei loro risultati; di non potere utilizzare le opere cedutegli dopo infiniti sacrifici; ed infine che le breccie aperte nel corpo della piazza, mentre assicurano negli altri sistemi una prossima resa, in questo danno origine ad un nuovo periodo molto lungo, micidiale e dispendioso. Sembra quindi che queste sole circostanze bastano per dare al sistema in esame un valore difensivo molto superiore a quelli conosciuti sino ad oggi; ma però scorgiamo nel tempo stesso ch'è sovraccaricato di elementi, i quali dan luogo ad un considerabile aumento di spesa e ad una confusione nel vigore della difesa pel nuovo periodo creato: in conseguenza era duopo che vi si facessero alcune riforme, e desse ci hanno menato all'invenzione di un altro nuovo sistema, la cui applicazione ed analisi svolgeremo nel seguente capitolo.

CAPITOLO VI.

Secondo sistema dell' Autore.

74. Le piazze di guerra considerate sotto un aspetto puramente militare hanno due oggetti principali ; il primo , di coprire le frontiere di uno Stato , il secondo , di favorire le operazioni di un esercito in campagna. Per conseguire questi oggetti, non è mestieri che le piazze offrano uno stesso grado di forza alla difesa particolare delle posizioni che occupano, nè per ottenere questo risultamento fa duopo impiegare le stesse opere di fortificazione in ogni punto ; dappoichè la situazione e le circostanze topografiche del terreno sul quale si assidono , offrono molte volte vantaggi tali , che permettono considerevoli semplificazioni di opere e grande economia nella spesa, senza che si attenui la difesa generale dello Stato, nè quella speciale della posizione prescelta. Questi interessanti vantaggi non possono essere utili in tutta la loro estensione , se i sistemi di fortificazione non si prestano facilmente a tutti i casi che possono presentarsi nella pratica , facendosi applicabili a tutti i terreni , ed offrendo sempre alla difesa un vigore proporzionato all' importanza della posizione che coprono , ed alle spese a cui danno luogo per effetto della loro esecuzione. I sistemi che conosciamo sino ad oggi presentano molte difficoltà per soddisfare completamente queste due condizioni : la continuità dei loro recinti e le grandi dimensioni delle loro opere, sono ostacoli insuperabili in molti casi per soddisfare alla prima ; come pure la insufficienza dei loro valori difensivi per le posizioni di grande interesse , e la spesa eccessiva , rispetto a quelli di mezzana importanza , gli fanno egualmente svantaggiosi per la seconda condizione.

Da qui la necessità di sopprimere talvolta alcune opere , lasciando completamente indebolito il sistema, o di aggiungerne altre nei casi contrari , come sono i contrafossi e le contrastrade coperte , le flecce e le lunette , le opere a corno ed a corona ; mentre il valore difensivo di ciascuna di esse dipende dalle relazioni più o meno intime, in cui particolari circostanze

richiedono porle con le opere elementari del sistema al quale si adattano, e con la natura e topografia del terreno dove si assidono. Fra tutte le opere addizionali han meritato generalmente maggiore considerazione le lunette distaccate, quando le loro posizioni, le loro dimensioni ed i loro rilievi possono mettersi convenientemente in relazione, da obbligare il nemico ad attaccarle con industria prima che effettui il passaggio dello spalto, essendo le loro fossate fiancheggiate e ben battute dai fuochi della strada coperta del fronte della piazza che coprono; dippiù, se hanno le loro comunicazioni facili e sicure, tali condizioni aggiunte al vantaggio che offrono queste opere, di potersi facilmente adattare a tutte le località, di prestarsi alle manovre delle sortite, di non influire considerabilmente la perdita di una di esse nel tutto insieme della difesa, e di essere ancora di poco costo, debbono farle preferire a tutte le opere della stessa specie: non per tanto queste e tutte le altre opere addizionali che sonosi inventate ed impiegate sino ad oggi, cadono negli stessi difetti capitali dei sistemi ai quali si adattarono; e ciò per la mancanza di relazione delle loro linee di fuoco coi principi fondamentali della tattica generale, per opporsi energicamente contro i primi ordini di battaglia e contro il cammino dell' attacco, come pure per la mancanza di preservativi contra gli effetti disastrosi dei fuochi verticali. Per queste ragioni non possono prestare alla difesa tutto l' aiuto che si pretendeva da esse, nè alcun vantaggio proporzionato alla loro grande spesa. Per la qual cosa si è abbandonato, è molto tempo, l' uso che si fece con tanta profusione e poco discernimento al principio del XVII secolo, delle opere a corno ed a corona come opere esterne alla cinta delle piazze.

75. Dopo l' esposte considerazioni passeremo a far conoscere nei suoi particolari un nuovo sistema di fortificazione, che crediamo applicabile ad ogni sorta di terreni, e da potersi adottare in tutti i casi e in tutte le circostanze richieste dall' oggetto e dall' importanza dei punti ai quali si applica.

76. Questo sistema nel suo completo sviluppo, se si crede dover coprire delle posizioni interessanti, si compone di tre linee di opere attive isolate, e di quattro involuppi di opere

di terra coprenti, che nascondono completamente le fabbriche delle scarpe dalla vista dell'attacco lontano.

77. La prima linea che costituisce la cinta principale è formata delle opere *G*, *G* etc., che chiameremo torri a sperone (1), de' ridotti *H*, *H* etc., e de' torrioni curvi *I*, *I* etc.: le scarpe di queste opere corrispondenti alle parti che guardano verso l'interno e l'esterno della piazza, sono organizzate con casematte e volte a discarico, come faremo in seguito vedere, ed i loro terrapieni, coronati di parapetti, sono sostenuti da volte a prova di bomba comprese nell'interno, destinate per caserme difensive, per magazzini e per gallerie di comunicazione. I fronti di questa cinta che guardano l'interno e l'esterno della piazza, sono muniti di fossate *I*, *I* etc., *K*, *K* etc., e di spalti *L*, *L* etc., *M*, *M* etc., stabiliti sulle loro controscarpe, dandogli l'altezza conveniente all'oggetto pel quale si destinano, e le necessarie inclinazioni perchè quello del fronte esterno *M* terminando nel fondo della fossata della seconda linea, risulti completamente battuto dai fuochi delle due prime linee; e l'altro del lato interno *L* terminando nel piano di sito della piazza, lo sia ugualmente dall'ordine superiore di casematte della scarpa della cinta principale.

Sugli angoli rientranti della controscarpa di amendue le fossate, si stabiliscono piazze d'armi *NN* in forma di tanaglie, destinate a proteggere e facilitare le operazioni delle sortite.

78. La seconda linea è formata delle opere attive isolate *P*, *P* etc. che chiameremo lunette a sperone (*), le cui scarpe sono pure nella maggior parte, organizzate con casematte e con volte a discarico, come vedremo in seguito; i loro terrapieni muniti di parapetti, si stabiliscono sopra volte a prova, che hanno

(1) Torres tajamadas.

(*) La parte saliente *ebd* (fig.^a 1.^a) la chiameremo in seguito testa (2); le *ea*, *dc* facce; le *a'a*, *c'c* profitti; e la *ac* gola. Della stessa maniera chiameremo testa la parte saliente *ebd* (fig.^a 3.^a) delle torri; facce le parti *ae*, *dc*; ali le parti rette *aJ'*, *ch'*; e fronte interno al lato *J'A'*.

(2) Cabeça.

lo stesso oggetto di quelle corrispondenti della cinta principale. Una fossata ed uno spalto generale *R, R*, etc. costruito sulla controscarpa, copre le fabbriche delle scarpe di queste opere dal lato della campagna, dando allo spalto l'altezza necessaria per questo oggetto e la conveniente inclinazione, perchè terminando nel fondo della fossata di terza linea, risulti la sua superficie efficacemente battuta da' fuochi superiori delle opere delle tre linee, e da quelli casamattati della seconda. Sugli angoli rientranti della controscarpa di questa fossata, si stabiliscono pure piazze d'armi della stessa forma, e per gli stessi usi che quelle corrispondenti della prima linea.

79. La terza linea è formata ed organizzata nel modo stesso che la seconda; lo spalto che copre le fabbriche delle scarpe delle sue opere attive, ha l'altezza necessaria a questo oggetto, e la conveniente inclinazione, perchè terminando nel piano di sito della piazza, risulti nel tempo stesso battuto vigorosamente dai fuochi superiori delle opere attive delle tre linee. Nel rientrante della controscarpa della fossata di terza linea, si stabiliscono eziandio piazze d'armi come le precedenti e per lo stesso oggetto.

80. Al di sotto dei spalti e addossati ai muri della controscarpa delle tre fossate esterne, trovansi gallerie con feritoie per battere di rovescio i corrispondenti spalti, e per procurare comunicazioni coperte fra le opere di ciascuna linea. Di sotto alle piazze d'armi rientranti si stabiliscono sotterranei per la difesa delle comunicazioni, e per alloggiarvi le truppe che difendono queste opere.

81. In quanto al delineamento generale di questo sistema può prendersi a piaciimento uno dei tre poligoni *oooo* etc., *gggg* etc., *o''o''o''o''* etc., su' quali sono stabilite le tre linee di opere attive che entrano nella sua composizione: noi sceglieremo il primo *oooo* etc. per la descrizione che segue.

82. Determinato, il poligono esterno difensivo *oooo* etc. di 320 a 350 *varse* di lato, si traccino verso l'interno della piazza le rette *gg, gg* etc. *o''o'', o''o''* parallele ai lati del poligono, a distanza, le prime di 200 *varse*, e di 380 le seconde, prolungando le une e le altre sino a che tagliandosi

reciprocamente, determinano i corrispondenti poligoni difensivi g, g, g, g etc., o'', o'', o'', o'' etc. della seconda e della prima linea. Dividendo i lati del poligono g, g, g, g etc. in due parti uguali, e prendendo per centri i punti o' , si descrivano con un raggio di 40 *vare* i cerchi abc , come pure gli altri cerchi $a'b'c'$ con un raggio di 25 *vare*; e dai punti b' nei quali questi ultimi tagliano le rette del poligono, si traccino con raggi di 13 e di 28 *vare* gli archi $e'b d'$, ed , il primo de' quali taglia ne' punti $e'd'$ il cerchio $a'b'c'$; e tirando le rette ef, dh , tangenti nel tempo stesso al cerchio abc ed all'arco ed , resta delineata la magistrale $af e dh c$ delle lunette a sperone di seconda linea, e la parte curva $a'e'b d'c'$ della sua linea di fuoco, che termineremo nei punti a', c' .

FIG. II.

83. Nel modo stesso si deliniano le magistrali e le linee di fuoco delle lunette a sperone di terza linea, dando al raggio maggiore oa la lunghezza di 32 a 40 *vare*, ed al minore oa' quella di 19 a 27 *vare*.

FIG. III.

84. Dai vertici o'' degli angoli del poligono difensivo di prima linea e con un raggio di 42 *vare*, si descrivano gli archi abc terminandoli nei punti a e c , in cui tagliano le rette $a a'$, $c c'$ tirate parallelamente ai lati dello stesso poligono; da questi centri ed a sei piedi di distanza si traccino con un raggio di 26 *vare* gli archi $a'b'c'$, terminandoli nei punti a' , c' in cui tagliano le stesse rette; e dai punti b' nei quali questi archi intersecano le capitali del poligono, si descrivano pure con raggi di 14 e 30 *vare* gli archi $e'b d'$, ed , terminando i primi ne' punti e' , d' di comune intersezione coi precedenti; indi si tirino le rette ef, dh tangenti nel tempo stesso ai cerchi abc ed agli archi ed : saranno così delineate le parti curve $aedc$ della magistrale delle torri a sperone, e la $a'e'b d'c'$ delle loro corrispondenti linee di fuoco. Si tirino in seguito le parallele $o'''o'''$ ai lati $o'' o''$ etc. del poligono, a distanza di 80 *vare*; e servendosi come centri dei punti o''' in cui esse si tagliano, si descrivano con raggi di 19 e 40 *vare* gli archi $e''y'a'', a''b''c''$, terminandoli nelle loro rispettive intersezioni con le rette $a''e'', d''c''$, tracciate parallelamente alle $o'''o'''$ a sei piedi di distanza. Si uniscano per mezzo delle rette $a''a, c''c$

FIG. III e IV.

gli estremi a'' , c'' di questi archi con gli altri estremi a , c delle parti curve $a e d c$ costruite prima; si tirino le linee aJ' , $c' h'$ parallele a queste rette, e le $J'h'$ parallele alle corde $e''d''$ degli archi $e''y'd''$ a distanza di 10 *vare*: restano così determinati i contorni $J'a' a c d c' h' J'$ della magistrale delle torri a sperone della cinta principale. Quelli delle linee di fuoco del fronte interno di queste torri, si costruiscono parallelamente alle $J'h'$ a distanza di *vare* 10 e mezza, e quelli delle piccole ali a distanza di quattro piedi e mezzo dalle linee $a'J'$, $c'h'$.

85. Il delineamento $a''b''c''d''y' e''a''$ della magistrale dei FIG. IV.
torrioni curvi della cinta principale, viene determinato dagli archi $a''b''c''$, $e''y'd''$, e dalle rette $a''e''$, $d''c''$ tracciate precedentemente: le loro linee di fuoco si determinano per mezzo di un arco concentrico ad $a''b''c''$ a distanza di *vare* nove e mezza.

86. Per costruire la magistrale dei ridotti, si prenderanno sui lati del poligono $o''o''o''o''$ etc. da ciascun lato de' vertici dei loro angoli, le lunghezze $o''k$, $o''k$ di 52 *vare*: dai punti k , k abbasseremo le perpendicolari km , $k m$ di nove *vare* di lunghezza, e dagli estremi m , m si abbasseranno le altre perpendicolari mn , mn alle $a''a$, $c''c$ tracciate precedentemente, terminandole ai punti d' intersezione n , n con queste ultime; ne risulterà il delineamento $c''n m k k m n a''$ della magistrale dei ridotti. Si tracciano le linee coprenti de' suoi due fronti, per mezzo di parallele alle corrispondenti magistrali, a distanza di 16 *vare* quella del fronte esterno, e di 15 quella del fronte interno; e le linee coprenti dei lati, debbonsi delineare a quattro piedi e mezzo dalle loro rispettive magistrali.

87. Per costruire le altre linee che restano, ci gioveremo dell' aiuto de' cerchi $r s t$, a cui son tangenti le proiezioni orizzontali delle linee di tiro dell'artiglieria, puntate sotto il massimo angolo d' inclinazione dietro i parapetti circolari, agendo per mezzo di cannoniere rette che abbracciano il campo di tiro ordinario di 30°, ed i cerchi si determineranno nella seguente maniera.

Si tiri una corda uguale al raggio nella circonferenza che costituisce la linea di fuoco di un parapetto circolare: dal

FIG. 1, II
e III.

centro di essa e passando in conseguenza per quello del cerchio si elevi una perpendicolare; il punto dove questa interseca la circonferenza, si unisca per mezzo di due rette con gli estremi della corda: il cerchio tangente ad esse e concentrico alla linea di fuoco è quello che cerchiamo.

In effetti l'angolo formato dai raggi che passano per gli estremi della prima corda, eguale ad essi, è l'angolo al centro di un esagono, e vale perciò 60° : quello che formano le corde che abbiamo tirate precedentemente sarà di 30° ; e siccome il suo opposto al vertice è il campo di tiro di una cannoniera retta, che ha per direttrice la perpendicolare alla corda uguale al raggio, i prolungamenti delle loro facce saranno tangenti al cerchio in questione. Facendo questo stesso ragionamento per tutti i punti della linea di fuoco, risulta che il cerchio *rst* è tangente alle proiezioni orizzontali delle linee di tiro dei pezzi di artiglieria, puntati sotto la massima declinazione che permettono le cannoniere rette, aperte nei parapetti circolari, abbracciando il campo ordinario di 30° . Distingueremo in seguito questi cerchi col nome di cerchi di declinazione.

88. Determinati come veniamo di dire i cerchi di declinazione *rst*, corrispondenti a ciascun'opera, mostreremo la costruzione delle linee di fuoco dei profili e delle gole delle lunette di seconda e terza linea; per la qual cosa rispetto alle prime, si tirino dai loro centri o', o' le tangenti $o'r, o'r$ ai cerchi di declinazione delle due torri a sperone collaterali della prima linea, come vedesi indicato nella figura 6.^a, e si tracci l'arco *ac* a distanza di quattro piedi e mezzo, concentrico alla parte della magistrale della lunetta compresa da queste tangenti; sicchè le parti *a'a, c'e* delle stesse tangenti, contenute fra l'arco *ac* e quello *a'e'* tracciato prima, ci daranno le linee di fuoco dei profili; mentrechè la parte dall'arco *ac* compresa fra esse sarà quella della linea di fuoco della gola. Per le lunette di terza linea si procederà nel modo stesso, dirigendo le tangenti *or, or* ai cerchi di declinazione delle lunette di seconda linea, come fa vedere la figura 2.^a

89. Per segnare le linee che determinano la controscarpa

della fossata esterna della cinta principale, si terrà il seguente metodo. Si tirino le rette $s t$ tangenti nel tempo stesso alla parte anteriore dei cerchi di declinazione delle torri a sperone, ed alla parte posteriore di quelli delle lunette di seconda linea, situate sui rispettivi fronti collaterali; si prendano poi sulle capitali delle torri le lunghezze $z q$ di 25 a 30 *vare*; e dai vertici e', d' degli angoli curvilinei delle linee di fuoco delle torri, condotte le rette ai punti q , che intersecano l' indicate tangenti nei punti p , otterremo il delineamento $q p m p q$ etc. della controscarpa pertinente alla fossata esterna della cinta principale.

90. Si traccia la controscarpa delle fossate di seconda e terza linea di una maniera analoga alla precedente, dando di lunghezza alle $z q$ 15 o 20 *vare*; e però quando la piccolezza dell'angolo del poligono non permette questo metodo si praticherà quanto segue.

Dai vertici degli angoli curvilinei e', h' delle linee di fuoco delle lunette, si tirino le rette $h'c, e'c$ tangenti alle magistrali delle teste delle lunette collaterali, e dai punti m delle loro comuni intersezioni, si menino le tangenti alle parti anteriori dei cerchi di declinazione delle lunette corrispondenti a ciascun fronte; prese poscia sulle loro capitali le lunghezze Eb' di 15 a 20 *vare*, si tirino ai punti b, b' dai vertici e', h' le rette $e'b, h'b'$, che tagliando le precedenti nei punti d, d' ci daranno il contorno $bd m d'b'$ della controscarpa delle fossate di seconda e terza linea.

91. La controscarpa della fossata interna della cinta principale, si ottiene prendendo sulle capitali dei torrioni le lunghezze $b''n, b''n$ etc. di 12 a 15 *vare*, e menando da' punti n, n ai centri o''', o''' etc. dei torrioni adiacenti le rette $o'''n, o'''n$ etc., i punti m dove queste reciprocamente si tagliano, danno il delineamento $m n m n m$ etc. della controscarpa.

92. Passeremo adesso a costruire le piazze d'armi rientranti dei tre involucri esterni.

Dopo di aver tirate le rette indefinite hk' parallele alla $e'm$ della parte rientrante della controscarpa delle fossate, a distanza di 16 *vare*; si prendano dai vertici degli angoli m su quest'ul-

FIG. VII.

FIG. IV.

FIG. VIII.

time rette, le lunghezze md' di 60 *vare*; e dai punti d' come centri, si descrivano gli archi $e'k'$ tangenti alle rette $k'h$, che ci daranno il contorno $e'k'h$ della linea di fuoco o cresta dello spalto di queste opere.

Per determinare le rampe $abcn$, $a'b'c'n'$ delle loro gole, ed i loro terrapieni, si tirino le rette bc , $b'c'$ parallele alle em , $e'm'$ a distanza di quattro *vare*; si prendano poscia su queste ultime dal punto m le lunghezze ma , ma' di 48 *vare*, e le mn , mn' di sei *vare*; ed abbassando dai punti n , a , n' , a' le perpendicolari nc , ab , $n'c'$, $a'b'$ sulle rette bc , $c'b'$, ed uniti i punti c , c' con le rette cc' , resteranno costruite le rampe $abcn$, $a'b'c'n'$, e delineati i terrapieni. Si costruiranno di una maniera analoga i corrispondenti delineamenti, circa le piazze d'armi dell'involucro interno della piazza, menando le parallele $k'h$ a distanza di 12 *vare* dalle $e'm$, e prendendo le lunghezze md' di 36 *vare*, e le $a'm$ di 30 (*).

93. Già descritte le proiezioni orizzontali delle principali parti di questo sistema, passeremo a mostrare i loro rispettivi rilievi.

Le torri a sperone ed i ridotti della cinta principale hanno 18 *vare* di dominio sul piano di sito della piazza, ed i torrioni soltanto 14.

Il fondo delle fossate di questa cinta si stabilisce come segue. Quella corrispondente al fronte della campagna a due *vare* sotto il piano di sito della piazza, e quella del fronte interno a tre *vare*: lo spalto del primo ha otto *vare* di dominio, e cinque il secondo; risultando per conseguenza 10 *vare* di profondità alla fossata esterna ed otto a quella interna: le piccole fossate che separano le opere della cinta principale, hanno il loro fondo nel piano di sito della piazza. L'altezza del muro di maschera del fronte esterno della prima cinta è di 11 *vare*, quella dei lati dei ridotti che guardano l'interno della piazza di 13, e la stessa altezza daremo al muro di scarpa dei torrioni: i

(*) Le creste de' parapetti delle piazze d'armi possono anche aversi mediante le tangenti ai due archi $e'k'$: questa disposizione sarà tanto più vantaggiosa, quanto più sensibili risultano gli angoli rientranti della controscarpa delle fossate.

muri dei ridotti e quelli delle piccole ali delle torri, hanno un'altezza uguale al rilievo totale di queste opere, e quella del muro di scarpa del fronte interno delle torri è di 14 *vare*.

Le lunette di seconda linea hanno di dominio *vare* dieci e mezza, ed il fondo della fossata si stabilisce a sette *vare* sotto il piano di sito della piazza: la cresta dello spalto corrispondente a questa linea si eleva due *vare* su questo piano, sicchè risultano nove *vare* di profondità alla fossata. I muri di maschera delle scarpe delle facce e delle teste delle lunette hanno 10 *vare* di altezza, mentre il muro della gola ha tutto il rilievo dell'opera.

Le lunette di terza linea hanno nove *vare* di dominio: circa l'altezza dei loro muri, la profondità della fossata, ed il dominio dello spalto non v'è differenza fra le due linee. I terrapieni delle piazze d'armi rientranti si stabiliscono a sei o sette piedi sotto le creste dei corrispondenti spalti.

L'altezza dei muri di controscarpa delle fossate, possono terminare nei piani dei terrapieni delle rispettive piazze d'armi rientranti; in questo caso si lascia senza alcuno rivestimento la restante porzione del rilievo delle controscarpe, badando che le terre avessero l'inclinazione più conveniente per la loro conservazione.

Di una maniera simile si costruiranno le scarpe di tutte le opere; la differenza (93) che si nota fra i loro rilievi e le altezze dei muri di scarpa si lascia senza rivestimento, avvertendo sempre di dare per maggiore solidità alle parti delle loro scarpe non rivestite la conveniente inclinazione.

94. L'organizzazione speciale delle opere elementari di questo sistema è la seguente.

La scarpa delle facce e delle teste delle torri a sperone si costruiscono con due ordini di volte a discarico, che hanno 11 *vare* di altezza e 9 di grossezza, inclusa quella del muro di maschera. Le volte dell'ordine inferiore corrispondenti alle facce si riempiono di terra, lasciando vuote ed aperte per dietro quelle dell'ordine superiore, dovendo servire per casematte di artiglieria, i cui solai si stabiliscono a quattro *vare* sul piano di sito della piazza. Le volte delle teste hanno destini contrari, avvegnachè si chiudono con terra quelle dell'ordine superiore, e si

TAV. IV e V.
FIG. XI.
e XIII bis.

TAV. III.

e IV.

FIG. XIII

e XIII bis.

TAV. IV e V.

FIG. XI

e XIII bis.

lasciano vuote le inferiori, che vengono adoperate per casematte di fuochi curvi, facendole della minore altezza possibile.

Sulla cima del muro di maschera si rimane un rilasciato di quattro piedi e mezzo, dove sboccano le aperture de' sfiatatoi *a a etc.* *a'* che si costruiscono nelle casematte per dare uscita al fumo. Nella parte interna della scarpa così organizzata, si trova una galleria *AAA, A'* di nove *vare* di larghezza inclusa la grossezza del piedritto *bbbb, b'* della volta che la copre, la quale si appoggia dall'altro lato sulle volte della scarpa. Il piedritto *bbbb, b'* può costruirsi ad archi, chiudendoli con un muro di tre o quattro piedi di grossezza che forma superficie con la faccia di detti archi verso la galleria: il solaio di queste volte e quelli delle casematte inferiori della scarpa, si stabiliscono a livello del fondo della fossata che circonda il fronte esterno del corpo della piazza. Questa galleria ha per oggetti principali, di dare comunicazione con l'esterno, con le casematte, e con gli edifizi compresi nella parte saliente delle torri; di procurare maggiore sfogo al fumo; di aumentare la ventilazione degli edifizi; di diffcultare la formazione di brecce praticabili; ed infine d'indebolire e di rendere molto micidiale l'attacco interno dell'opera, cioè che si ottiene costruendo in alto e per tutto il perimetro del piedritto *bbbb, b'* un corridoio coperto *d'* (fig. 13 bis), con feritoie tanto il piccolo muro esterno quanto il solaio, per battere con fucileria l'interno delle casematte ed il passaggio della galleria *A'*. Nella volta di questa galleria si costruiscono tutti i sfiatatoi possibili *e*, che sboccano nella parte superiore della torre, sulla banchina, o nel piano interno del parapetto, come si vede in *e, e, e*.

Segue alla galleria *AAA, A'* una porzione di volta circolare *BBB, B'* concentrica alle facce della torre, di 12 *vare* di larghezza, inclusa la grossezza del suo piedritto *cccc, c'*, il quale può formarsi ad archi nella stessa maniera che il precedente, chiudendoli con muri di quattro piedi di grossezza, da fare superficie con la faccia esterna di questi archi. Nei due piedritti *cccc, bbb* di queste volte, si aprono i sfiatatoi *g', g', g', h', h'* necessari per la loro completa ventilazione; si destinano per quartieri ammezzandole con un solaio di legname, in guisa che

l'inferiore sia nel piano di sito della piazza. Lo spazio CCC, D si copre con una o due volte, come vedesi nelle figure 11 e 13 bis, le quali vengono pure ammezate allo stesso livello di quelle precedenti, e si destinano per magazzini aprendo gli opportuni vani nei loro muri per la ventilazione. La restante porzione semicircolare E, E' si lascia scoperta da servire per una piazzetta.

Sul centro della parte rettilinea $y k q f$ della torre, si forma una galleria anulare $F F', F' F'$ che comprende una rampa a chiocciola per comunicare col terrapieno superiore dell'opera, e nella figura se ne vedono rappresentate le inclinazioni dalle linee punteggiate $p q, q r, r s, s t, t u$: i solai esterni dei piedritti sui quali poggia la volta di questa galleria, si tracciano col centro H e con raggi di 15 ed 8 *vare*. In questa parte centrale si costruisce un'altra galleria circolare $G G, G' G'$ coperta con volta, dandole nove piedi di larghezza, e la restante porzione circolare H, H' si lascia scoperta per formare una piazzetta. La piccola galleria $G G$ avendo per oggetto di battere dalle feritoie aperte nel piedritto comune alle due gallerie circolari, la rampa più sopra descritta, queste feritoie si costruiscono a sei piedi di altezza dal solaio della rampa, e si forma nell'interno dell'altra galleria una spaziosa scala a chiocciola, i cui scalini corrispondono alle feritoie per servire di banchina ai fucilieri. Nel piedritto esterno della galleria $G G$ si aprono alcuni vani per la ventilazione e per l'uscita del fumo.

Le scarpe delle piccole ali $f g, y k$ si formano con volte a discarico per tutta l'estensione $f n, y m$, che possono essere battute dalle controbatterie del coronamento degli angoli salienti della fossata: queste volte si riempiono di terra, ad eccezione delle prime o, o che si lasciano vuote, disponendole convenientemente per battere dal loro interno i piccoli spazi rientranti che hanno innanzi. Si danno in tutto nove *vare* di grossezza a queste scarpe, inclusi i muri che chiudono le volte a discarico; e sulla restante porzione $m k, n q$ di esse si costruiscono due gallerie M, M di nove *vare* di larghezza, inclusi i loro piedritti, formandovi due solai, l'uno situato nel piano di sito della piazza, e l'altro a sei *vare* e mezza di altezza; e si aprono nei muri esterni $q n, m k$ i vani necessari alla ventila-

TAV. V.
FIG. XI.

FIG. XI
e XIII bis.

zione ed alla luce, destinando queste gallerie per quartieri. Seguono ad esse immediatamente e parallelamente quattro grandi volte cilindriche L, L, L', L'' di 12 *vere* di larghezza, incluse le grossezze dei loro piedritti, ed altre due volte K, K coprono gli spazi $L K L', L K L''$. Una parte delle volte L, L si destina per quartieri e l'altra per comunicazioni, come vedremo in seguito, e vi si costruisce come in tutte le altre, un secondo solaio alla stessa altezza che quelli delle volte M, M . Similmente una parte delle volte L, L'' si destina per comunicazioni e l'altra per magazzini. Le volte k, k servono esclusivamente per le comunicazioni. Due rami di volte circolari I, I, I', I' di cinque *vere* di larghezza, concentriche alla volta anulare della rampa, circondano insieme alle tre volte N, N, N', N tutto il restante spazio delle torri: le due prime I, I si destinano per le comunicazioni e quelle N, N, N per casematte, costruendo in esse un secondo solaio alla stessa altezza di quelli precedentemente indicati. La parte P, P' resta scoperta ad oggetto di formare con l'altra parte semicircolare E, E' una piazzetta per sfogo, per ventilazione e per la luce degli edifici contigui, e per stabilirvi batterie blindate di fuochi curvi. Nelle volte I, I' si aprono dei sfatoi k, k etc. k' ; e nel muro di scarpa del fronte interno si formano dei condotti m, m, m etc.; che sboccano nel rilasciato, come appare dalla fig.^a 13. L'altezza di tutte le volte dee calcolarsi in modo, che le loro chiavi risultino interrato quattro o sei piedi sotto la superficie del terrapieno. A tutti i piedritti e muri dovranno farvisi delle feritoie nella maniera più conveniente alla difesa interna di queste opere, facilitandosi pure con questo mezzo la circolazione dell'aria.

TAV. III
e IV.
FIG. XIII
e XIII bis.

Sulla parte superiore delle torri si formano dei parapetti ordinari di terra nelle loro facce, nella testa e nel fronte interno, con rimanervi un rilasciato di quattro piedi e mezzo: le piccole ali si coronano con parapetti di fabbrica di quattro piedi e mezzo di grossezza (*).

(*) Nelle spalle di tutte le volte e degli archi, si costruiscono dei fornelli per inutilizzare sì le une che gli altri, facendoli brillare successivamente o nel tempo stesso secondo più convenga. Questa disposizione di fornelli è generale per tutte le opere elementari del sistema.

95. La scarpa convessa dei torrioni si forma di due ordini di volte a scarico, che hanno 13 *vare* di altezza ed 11 di grossezza, includendo in essa le grossezze dei due muri che le racchiudono: il solaio delle volte superiori è elevato cinque *vare* sul piano di sito della piazza, e queste volte si destinano pel servizio di casematte: quelle dell'ordine inferiore si riempiono di terra, lasciando vuote per lo stesso uso delle precedenti le tre di ciascuno estremo, ed il loro solaio è a livello del piano della piazza. Sulla cima del muro di maschera si rimane un rilasciato di quattro piedi e mezzo, nel quale sboccano i condotti *a, a, a*, etc. *a'* per l'uscita del fumo. In seguito evvi una grande galleria *AAA, A'* concentrica alla scarpa, la quale occupa il restante spazio della grossezza del torrione: il piedritto esterno *ccc, c'* di questa volta deve costruirsi ad archi, chiusi con muri di quattro piedi di grossezza, che formano superficie dalla parte esterna avendo anche feritoie: questa galleria ha superiormente un altro piano allo stesso livello del solaio delle casematte dell'ordine superiore; ed il piano inferiore si stabilisce alla stessa altezza dell'altro spettante alle casematte inferiori, essendo il suo oggetto di dare comunicazione fra le casematte, i quartieri ed i magazzini, pel servizio del personale e del materiale destinato alla difesa di quest'opera. Nel piedritto *ccc, c'*, e nella volta che copre la galleria *AAA, A'*, si aprono alcuni vani e sfiatatoi per maggiore ventilazione. La chiave di questa volta debb' essere interrata quattro piedi sotto il terrapieno. Una rampa *e'd'* si addossa all'estremo del piedritto esterno *ccc*, della forma che si osserva nelle fig. 12 e 14 *bis*.

TAV. III, IV
e V.

FIG. XII,
XIV e XIV
bis.

L'organizzazione difensiva della parte superiore dei torrioni, consiste in un parapetto di terra di sei *vare* di grossezza su tutto il perimetro della scarpa convessa, con una banchina ed un rilasciato di quattro piedi e mezzo di larghezza.

TAV. IV e V.
FIG. XIV
e XIV *bis*.

96. Le scarpe dei lati dei ridotti che guardano la campagna, si formano di due ordini di volte a scarico, che hanno 11 *vare* di altezza e nove di grossezza, inclusa quella del muro di maschera. Le volte dell'ordine inferiore si riempiono di terra, lasciandone vuote tre o quattro nel mezzo, ed il loro solaio è allo stesso livello del piano di sito della piazza. Nell'ordine

superiore si riempiono di terra le due volte di ciascuno estremo, rimanendo vuota quella immediatamente appresso, e si continua così per tutta la lunghezza della scarpa, come vedesi rappresentato nella fig. 15 dalle lettere *a, a, a* etc. che indicano le vuote: questa disposizione ha per oggetto di spalleggiare i piedritti delle volte che si destinano per casematte, riempiendo le due volte collaterali. Il solaio delle volte superiori si stabilisce a quattro *vare* sul piano di sito della piazza. Alla cima del muro di maschera si forma un rilasciato di quattro piedi e mezzo, sboccando in esso i sfiatoi *c, c, c* etc. *e'* che si costruiscono nelle casematte per facilitare l'uscita del fumo, lasciando aperte queste volte dalla parte di dietro.

TAV. III e V.
FIG. XVI
e XVI bis.

Le scarpe dei lati dei ridotti che guardano verso l'interno della piazza, si formano eziandio con due ordini di volte a discarico, che hanuo 13 *vare* di altezza e nove di grossezza, inclusa quella del muro di maschera; ambidue gli ordini possono lasciarsi vuoti, il superiore per uso di casematte, e l'inferiore per magazzini degli eserciti di operazione: le prime si rimangono aperte dalla parte di dietro, ed hanuo il loro solaio elevato cinque *vare* sul piano della piazza; le seconde si chiudono con un piccolo muro, lasciandovi le corrispondenti porte per essere adoperate nel bisogno.

Parallellamente ed interiormente alle scarpe così-formate, si costruiscono due gallerie *AAA, AAA, A', A'* di nove *vare* di larghezza, inclusa la grossezza dei piedritti *c c c, c c c, e'', e''* che sostengono uno dei lati delle volte, poggiando l'altro sulla fabbrica della scarpa rispettiva: la costruzione di questi piedritti può essere sopra archi, che si chiudono con un muro di tre o quattro piedi di grossezza, formando unica superficie con le facce interne dei piedritti; il solaio di queste gallerie e quelli delle volte vuote dell'ordine inferiore delle scarpe, si stabiliscono nel piano della piazza. I principali oggetti di queste gallerie sono, di offrire una comunicazione generale con l'interno della piazza e con le opere vicine, come sarebbe fra le casematte e gli edifizi compresi nell'interno dei ridotti; di prestare maggiore uscita al fumo; di aumentare la ventilazione degli edifizi; di rendere difficile la formazione di breccie pra-

ticabili, e di fare molto micidiale l'attacco interno di queste opere: in conseguenza si costruisce per tutta l'estensione di queste gallerie, un corridoio alto d' (fig. 16 bis.) coperto e con feritoie, per battere con fucileria l'interno delle casematte, ed il passaggio delle stesse gallerie. Nelle loro volte si formano dei sfiatatoi b', b' che sboccano nella parte superiore dei ridotti, nella banchina o nella scarpa interna del parapetto.

Nel centro del ridotto trovansi una galleria circolare B, B' , FIG. XV che comprende una rampa a chiocciola per comunicare col terrapieno superiore di quest'opera, le cui inclinazioni si vedono rappresentate nella fig. 16 bis. dalle linee punteggiate $p q, q r, r s, s t$. Le dimensioni di questa galleria sono come quelle che abbiamo indicate (94) per la simile galleria delle torri, avendo pure della stessa maniera una galleria con feritoie c', c' per la sua difesa, ed una piazzetta D, D' per la ventilazione e per l'uscita del fumo.

Alle gallerie di comunicazione $A A A$, $A A A$ seguono immediatamente quattro grandi volte cilindriche E, E, E, E , delle quali le due di ciascun fronte sono unite da una porzione di volta circolare F, F concentrica alla galleria della rampa; avendo le prime 12 vare di larghezza, inclusa la grossezza dei piedritti $q q q, q q q$ etc., mentre le seconde occupano gli spazi F, F . I piedritti $q q q, e e e$ di queste volte si formano ad archi, che vengono chiusi dalla parte esterna con muri di quattro piedi di grossezza, aprendosi in questi muri tutti i vani possibili verso le piazzette I, I e le gallerie $A A A$, affine di dare tutta la ventilazione possibile onde destinarle per quartieri, costruendovi ancora un secondo piano.

Sui lati dei ridotti si costruiscono due volte G, G della stessa forma e larghezza delle precedenti, le quali si uniscono con altre volte a crociera; hanno lo stesso destino di quelle, e le si dà luce e ventilazione per mezzo di vani aperti nei piedritti esterni $h h, h h$. Seguono immediatamente e parallelamente a queste volte due altre H, H di uguale larghezza e forma delle precedenti, destinandole per magazzini, e procurandole luce e ventilazione per mezzo di vani aperti nei loro piedritti esterni che corrispondono sulle piazzette I, I . I piccoli spazi M, M

della parte rientrante della scarpa del fronte esterno dei ridotti, si chiudono con volte a scarico riempite di terra.

Si costruiscono inoltre altre due porzioni di volta anulare K, K contigue e concentriche alla galleria della rampa, dandole sei *vare* di larghezza: il loro passaggio inferiore si destina per comunicazione, ed il superiore per magazzini.

I restanti locali I, I si lasciano a cielo scoperto affine di formarne due piazzette necessarie per lo sfogo, per la ventilazione e per la luce delle volte contigue, come pure per stabilirvi batterie blindate di fuochi curvi sempre che il bisogno lo richiede. L'altezza di tutte le volte debb'essere tale, che restino garantite dai colpi delle bombe, quindi conviene che sieno interrato di cinque o sei piedi sotto il terrapieno.

Tutti i muri ed i piedritti debbono avere feritoie per la difesa interna, e per aumentare e facilitare la circolazione dell'aria. Nelle spalle di tutte le volte e nei loro piedritti si costruiscono dei fornelli, per farli brillare a seconda del bisogno: siffatta disposizione è generale per tutte le opere sotterranee di questo sistema.

FIG. XVI
e XVI bis.

Alla parte superiore dei ridotti si costruiscono dei parapetti ordinari formati di terra, con rilasciati di quattro piedi e mezzo nei loro due fronti, ed i parapetti dei lati si fanno di fabbrica della grossezza di quattro piedi e mezzo.

TAV. VI.
FIG. XVII
e XVII bis.

97. Le scarpe delle lunette a sperone, si formano in tutto lo sviluppo $acbd$ delle loro facce e delle teste, con due ordini di volte a scarico, che comprendono 10 *vare* di altezza, e nove di grossezza, inclusa quella del muro di maschera. Le volte dell'ordine inferiore corrispondenti alle facce si riempiono di terra, e quelle dell'ordine superiore si destinano per casematte di artiglieria. Le volte che corrispondono alla scarpa delle teste si dispongono inversamente, riempiendo quelle dell'ordine superiore, e lasciando vuote le inferiori per casematte di fuochi curvi: i solai di tutte le volte dell'ordine inferiore sono allo stesso livello del fondo della fossata, e quelli dell'ordine superiore cinque *vare* più alti. Sul muro di maschera si rimane un rilasciato di quattro piedi e mezzo in tutto il perimetro corrispondente alle facce ed alle

teste delle lunette, sboccando in esso i sfiatatoi e, e, e , etc. e', e' delle casematte. Le volte vnote si lasciano aperte per dietro onde facilitare l'uscita del fumo.

Sulla parte della scarpa ad , corrispondente alla gola delle lunette, si costruisce una porzione di galleria circolare Y, Y di nove *vare* di larghezza, inclusi i suoi piedritti, e vi si forma un secondo piano all' altezza del solaio delle volte dell' ordine superiore della scarpa. Nella volta che copre questa galleria si aprono i sfiatatoi h, h, h , etc. h' che sboccano nella banchina del parapetto superiore, e si fanno delle feritoie nei due piedritti per uso della fucileria. Sullo spazio corrispondente alla gola delle lunette, si costruisce una porzione di volta circolare F, F, F, I' che poggia sulla precedente, e che comprende una rampa a chiocciola comunicante col terrapieno superiore dell' opera: le inclinazioni di questa rampa si mostrano nella fig. 17 bis con le linee punteggiate $p q, q r r s$: i solai esterni ai piedritti della volta, si tracciano con raggi di 15 e di otto *vare* dal punto H' preso sulla capitale a 15 *vare* dalla sua intersezione f con la magistrale della gola. Questa galleria va unita ad un' altra con feritoie GGG, G' per la sua difesa, ed ha una piazzetta $H'H''$ per la ventilazione, nella stessa maniera che le altre della medesima specie, di cui abbiamo precedentemente parlato.

Nel centro delle lunette si lascia una piazzetta scoperta di forma circolare E, E' , che si determina a partire dall' estremità del terrapieno dell' opera, mediante un arco di cerchio $k m n x$, concentrico a quelli delle magistrali delle facce. Sul restante spazio delle lunette si costruiscono le volte $AAAA, A'; BBBB, B'; CCC, C'; D, D'$, simili a quelle delle torri a sperone, ed organizzate della stessa maniera circa la ventilazione e la difesa interna: si destinano al medesimo uso.

Alla parte superiore delle lunette si formano dei parapetti di terra, con rilasciati (82 e 88) in tutta l'estensione rispondente alle loro facce, alle teste ed ai profili: la gola si chiude con un piccolo muro di fabbrica che ha di grossezza quattro piedi.

98. Lungo le controscarpe delle fossate si costruiscono gallerie con feritoie AAA, A' di quattro *vare* di larghezza ed altrettanto di altezza, le quali hanno per oggetto di aumen-

FIG. XVII
e XVII bis.

TAV. III
e IV.
FIG. XVI
e XVI bis.

tare la difesa delle fossate, battere di rovescio gli spalti che terminano in esse, dare comunicazioni coperte in tutte le parti elementari del sistema, e servire di gallerie d'inviluppo pei lavori della guerra sotterranea (*). Il solaio di queste gallerie esser dee due piedi più elevato che il fondo delle fossate.

Sotto il terrapieno delle piazze d'armi rientranti si costruisce, oltre la galleria di comunicazione *A*, un'altra galleria *C* parallela a questa e di uguali dimensioni, con feritoie, la quale si destina per alloggiarvi la guarnigione di queste opere.

Nell'angolo rientrante della controscarpa si costruisce una volta *B*, *B'* di otto *trave* di larghezza, dodici di lunghezza e la stessa altezza delle precedenti: ai suoi due piedritti si fanno feritoie per battere l'interno delle gallerie di comunicazione che si riuniscono in questo punto. Si da alla galleria *A* (fig. 16) nello spazio *E* tutta la larghezza che può offrire, più quella della rampa *D*; questi spazi procurano maggiore facilità alle comunicazioni sotterranee, e prestano più vigore alla loro difesa. Si da ventilazione alle gallerie *C*, per mezzo di sfiatatoi che sboccano sulle banchine o nella scarpa interna del parapetto delle piazze d'armi rientranti; e le gallerie *AAA* ricevono luce dalle loro feritoie e da alcuni vani aperti verso la fossata.

La parte superiore delle piazze d'armi rientranti ha un parapetto a spalto con banchina e palizzata come per l'ordinario, potendovisi fare ancora un tamburo di legname alla gola, della forma indicata nella fig. 16, onde proteggere la ritirata.

99. Il sistema di comunicazione fra tutte le opere e le loro parti costituenti ha luogo nella maniera seguente.

Dall'interno della piazza si passa nelle piazze d'armi rientranti che corrispondono al fronte interno della cinta principale, per mezzo di uscite praticate nello spalto delle sue facce; e scendendo nella fossata mediante le rampe costruite alla gola,

TAV. V.
FIG. XV.

(*) Le volte di queste gallerie debbono poggiare, dal lato della fossata sul muro di controscarpa, il quale si formerà ad archi che vengono chiusi con muri di poca grossezza formati di pietra ed argilla, affine di poterli facilmente distruggere con le artiglierie delle opere principali, qualora il nemico se ne impadronisse per ricoverarvi.

si entra nei ridotti del corpo principale della piazza passando per le volte inferiori h , che corrispondono nel centro della scarpa del fronte che guarda l'interno della piazza: il suolo si forma a rampa per salire dal livello della fossata alla galleria AAA , il cui solaio è allo stesso livello del piano di sito della piazza.

Le due volte collaterali a quella h , si destinano per corpi di guardia e per la difesa di questa comunicazione; a quale oggetto si fanno feritoie nei loro piedritti nella maniera più conveniente, perchè dall'interno di esse possa battersi il passaggio di quella del centro h . Nell'estremità della galleria AAA del fronte interno dei ridotti, si costruiscono due rampe per salire sulle casematte estreme superiori dello stesso fronte, e continua la comunicazione con le altre per via di porte aperte in tutti i loro piedritti, ai quali si fanno feritoie per avere eziandio la necessaria reciproca difesa dalle une alle altre.

Dalla galleria AAA del fronte interno dei ridotti si passa in quella del fronte esterno per mezzo delle volte F, K, F , e da qui si esce nella fossata, traversando la volta a posta nel centro delle volte inferiori corrispondenti alla scarpa del fronte che guarda la campagna: le due volte contigue a quella a si destinano per corpi di guardia e per la difesa di questo passaggio, a quale oggetto vi sono feritoie nei loro piedritti, come dicemmo rispetto a quelle dell'altro fronte del ridotto.

A fine di maggiormente prevenire le sorprese che il nemico potrebbe tentare per le porte esistenti nelle volte h, a , converrà in ciascuna di esse interrompere il passaggio per mezzo di un pozzo, come vedesi nella figura, stabilendo su di ogni pozzo un ponte levatoio, che alzato servirà di porta al vano fatto nel muro che chiude interiormente la volta centrale di comunicazione.

Nelle gallerie di comunicazione FF , debbono aprirsi i pozzi k, k, k come mostra la fig. 15; e su di essi si formano pure dei ponti levatoi disposti nella stessa maniera che quelli già descritti.

Si esce sul terrapieno superiore dei ridotti per mezzo di una rampa BC , che partendo da mn sale a lumaca e sbocca sul

TAV. III^a.
FIG. XV
e XVI.

terrapieno ; poscia si cammina al coperto sino all' altezza di circa cinque *vare* sotto la superficie di esso.

FIG. XII
e XV.

100. Per le comunicazioni fra i ridotti, le torri, ed i torrioni della cinta principale, si costruiscono le rampe e le gallerie *QQ*, di quattro *vare* di altezza e della stessa larghezza di quelle *AAA* di comunicazione generale, corrispondenti ai fronti interni dei ridotti, alle quali si dà la stessa direzione di queste per giungere alle scarpe delle piccole ali delle torri, e dopo continuando addossate esteriormente al muro di scarpa del fronte interno delle torri, si fanno terminare a 26 o 28 *vare* dal paramento esterno della scarpa dei fianchi dei ridotti.

TAV. III e V.
FIG. XIV
e XII.

Gli spazi *RR* si coprono pure con volte della stessa altezza di quelle *QQ*, offrendo così gallerie coperte utilissimo per battere dal loro interno il passaggio di queste ultime volte, e si aprono le convenienti feritoie nel piedritto comune. Ambedue le volte si coprono con un masso di terra di quattro piedi e mezzo di grossezza alla chiave, formando in questa maniera una piattaforma scoperta *d e g g*, a cinque *vare* e mezza o sei di altezza sul piano di sito della piazza, e vi si costruisce un piccolo parapetto di fabbrica nelle parti *g h*, per fiancheggiare le fossate delle piccole ali delle torri.

TAV. IV e V
FIG. XII
e XIV bis.

Si esce dalle gallerie *QQ* nelle piazzette scoperte *SS*, per entrare nella volta centrale *NN* della scarpa del fronte interno delle torri, passando nelle volte *I, K, I* che comunicano con tutti gli edifizii compresi nell' interno della parte rettilinea, e con la rampa a lumaca (94) che mena sul terrapieno a partire da *m n*, terminando come quella dei ridotti (101) in *m''n''* (Tav. III. fig. 16).

Dalla volta *I* si passa nella piazzetta contigua *P* che comunica con gli edifizii *BB, CC, D*, salendo sui loro piani superiori per mezzo delle scale *BB*, costruite nell'estremità della grande volta *BBB*; e si entra pure nella galleria *AAA* che mena alle casematte inferiori dei fianchi e delle teste delle torri, dando uscita nella fossata esterna mediante la volta centrale della scarpa.

TAV. V
FIG. XI.

La comunicazione con le casematte superiori, si ottiene per mezzo delle rampe *c b* che conducono nelle piccole gallerie *fy*

traversando la galleria generale *AAA*, per entrare nelle casematte estreme dell'ordine superiore, da dove si passa nelle altre mediante le porte aperte ne' loro piedritti.

101. La comunicazione fra le parti inferiori delle torri a sperone ed i loro corrispondenti torrioni, avviene per le porte aperte nella piazzetta *S*. Le parti superiori di amendue le opere comunicano eziandio fra loro direttamente, salendo sulla torre per la rampa *FF*, o per le scale costruite nella galleria *L*; e traversando la piattaforma *gdeg*, si entra nel piano superiore della galleria *AAA* del torrione, o si sale la rampa indicata nella figura, la quale porta sul suo terrapieno (*).

I due piani della galleria *AA* hanno pure fra loro comunicazione; per mezzo di una rampa costruita verso la sua estremità.

Le porte di entrata e le gallerie di comunicazione delle torri, vengono difese aprendo dei pozzi, e facendo feritoie nei piedritti delle volte, conforme abbiamo detto (99).

Le piccole fossate che trovansi nelle opere costituenti il recinto principale, vengono difese da fuochi coperti, per via di feritoie formate nei muri delle corrispondenti scarpe.

102. Dalla fossata esterna della cinta principale si passa nella volta *B, B''*, mediante una o due porte aperte nel muro dell'angolo rientrante della controscarpa, per entrare nella galleria generale di controscarpa *AAA* e ne' quartieri *C*, e per comunicare sotterraneamente con la lunetta di seconda linea che corrisponde a ciascun fronte, passando per una galleria sotterranea *F'F'* costruita sotto lo spalto in direzione della capitale dell'angolo rientrante.

Per difendere il passaggio di quest'ultima galleria converrebbe addossare alle sue estremità quattro volte sotterranee, dalle quali possa battersi l'interno della galleria *F'* per mezzo di feritoie aperte nel piedritto comune; aprendo pure due pozzi alle sue estremità.

(*) Il terrapieno dei torrioni comunica ancora con l'interno dei ridotti collaterali, scendendo per le indicate rampe alle piattaforme *deg*, a fine di entrare per la porta *I* (tav. V. fig. 15) nel ridotto; e scendendo da qui nella galleria *AA*, per mezzo di rampe costruite nelle sue estremità.

TAV. III e V.
FIG. XI, XII
e XVI.

TAV. III e V.
FIG. XVI e
XVI bis.

Nei muri degli angoli salienti della controscarpa corrispondente alla fossata esterna del corpo della piazza, si aprono pure alcune porte per comunicare direttamente dalla galleria di controscarpa *AAA* alle torri della cinta principale.

Nelle porzioni della galleria di controscarpa contigue alle rampe delle piazze d'armi rientranti, si costruiscono pozzi o tagliate, nella stessa maniera che abbiamo più sopra manifestato, rispetto alle gallerie di comunicazione generale delle opere della cinta principale.

103. Si comunica dalle fossate ai terrapieni delle piazze d'armi rientranti, mediante le rampe *G* costruite nelle loro gole; e si passa nella parte esterna, per mezzo delle uscite che trovansi verso l'estremità delle loro facce.

TAV. VI.
FIG. XVII
e XVII. bis.

104. La comunicazione coperta fra la cinta principale e le lunette di seconda linea, avviene come abbiamo detto precedentemente, per le gallerie sotterranee *FFF* che conducono al piano inferiore delle gallerie *YY'*; e da queste si passa nella galleria di comunicazione generale *AAA* ed alla rampa *FFFF*, la quale partendo da *p q* va a sboccare sul terrapieno dell'opera, come si vede nella figura, dando pure comunicazione col piano superiore della galleria *YY, Y'*, onde passare nell'interno delle casematte di questo piano per le porte aperte ne' loro piedritti.

La comunicazione delle lunette con le loro rispettive fossate e le gallerie di controscarpa, ha luogo per la volta inferiore centrale delle scarpe delle loro teste, e per mezzo di porte aperte nei muri degli angoli salienti della controscarpa, come si disse (102) rispetto alle torri della cinta principale. Queste comunicazioni vengono difese nella stessa maniera che facemmo allora vedere.

105. Le piazze d'armi rientranti della seconda linea comunicano con le loro fossate, coi spalti e con le opere sotterranee, come si è detto precedentemente (103).

106. La comunicazione fra le lunette di terza linea e le loro piazze d'armi rientranti, si effettua come si osservò per le corrispondenti opere di seconda linea. Le loro difese interne tampoco variano da quelle.

107. Con la descrizione che precede abbiamo mostrato il

nuovo sistema di fortificazione in tutta la sua estensione, ed è in siffatta guisa che lo consideriamo più conveniente per la difesa di punti primordiali di maggiore interesse e considerazione, pei poligoni di 20 o più lati (*); e però, quando si tratta di adattarlo a punti secondari, o sopra poligoni inferiori a 20 lati, dovrà ridursi come manifesteremo adesso, a fine di conciliare sempre la spesa ed il valore difensivo della fortificazione con l'utilità e con l'uso che da essa si richiede.

108. In questo caso si sopprime la terza linea di opere, limitando lo sviluppo del sistema alla prima e seconda linea, come vedesi nella tavola, e se n'effettua il delineamento di una maniera del tutto simile a quanto dicemmo (182 etc.), dando ai lati *oo, oo, oo* etc. del poligono esterno da 320 a 350 *vare*; e prendendo sui raggi le lunghezze *ao', ao'* di 120 a 170 *vare*, si uniranno i punti *o', o'* etc. con rette che ci daranno il poligono difensivo *o'o'o'o'* etc. della prima linea.

TAV. VII.
FIG. XVIII
e XVIII bis.

Il delineamento delle altre opere si otterrà come abbiamo precedentemente indicato, e per la controscarpa della fossata esterna della cinta principale, si terrà lo stesso metodo adoperato (90) per la fossata di terza linea, qualora la piccolezza degli angoli del poligono non richieda di attenersi a quanto si è detto precedentemente (89).

109. Il dominio ed il rilievo delle opere elementari nel presente caso, sono come qui appresso s'indica.

Le torri a sperone ed i ridotti della cinta principale hanno 16 *vare* di dominio sul piano della piazza e 13 i torrioni: il fondo delle fossate di questa cinta trovasi a quattro *vare* sotto il piano della piazza. Lo spalto corrispondente al fronte esterno ha sei *vare* di dominio, e tre *vare* quello del fronte interno, risultando in conseguenza 10 *vare* di profondità alla fossata esterna e sette all'interna. Le piccole fossate che separano le opere del corpo principale, hanno il loro fondo prossimamente nel piano di sito della piazza. L'altezza de' muri delle scarpe del fronte esterno è di 11 *vare*, e quella del fronte interno di 12.

(*) Deve osservarsi che il poligono difensivo di 20 lati in questo sistema, equivale prossimamente a quello di 12 lati nel sistema bastionato.

Le lunette di seconda linea hanno nove *vare* di dominio, ed il fondo della fossata trovasi a sei *vare* sotto il piano della piazza: la cresta dello spalto di questa linea si eleva prossimamente tre *vare* sullo stesso piano, quindi risultano nove *vare* di profondità alla fossata. Ai muri delle scarpe delle lunette corrispondenti alle teste ed alle facce si danno 10 *vare* di altezza, ed a quelli della gola tutta l'altezza dell'opera.

110. I spalti della cinta principale hanno le convenienti inclinazioni per soddisfare a ciò che si è detto (77) precedentemente; ed allo spalto della seconda linea si dà pure la necessaria inclinazione, perchè terminando nel piano di sito della piazza, risulti nel tempo stesso battuto dai fuochi superiori delle opere attive di amendue le linee.

111. L'organizzazione particolare dell'opere elementari è la stessa manifestata (94 etc.) più sopra: resta solo di avvertire, che se per la piccolezza degli angoli del poligono difensivo, divenissero di qualche considerazione gli spazi indifesi vzx innanzi le teste delle lunette e delle torri a sperone, dovrà variarsi il delineamento di queste parti delle scarpe, sostituendo all'attuale curva vrz l'angolo vzx , formato dalle tangenti evz , exz , tirate dai centri cc delle teste delle opere collaterali, senza perciò alterare in nulla la forma circolare che abbiamo data ai parapetti.

Un'altra riforma può effettuarsi di grande interesse per la spesa di questo sistema, e consiste in sopprimere i ridotti di cortina ed i torrioni circolari del fronte interno della cinta principale, con sostituire ai primi delle semplici cortine separate nei loro estremi dalle torri del corpo della piazza, dandole una grossezza puramente necessaria, affinchè nella parte superiore s'abbia l'agio di porvi dei fucilieri, e nell'interno possa formarsi una galleria per comunicare fra loro le torri collaterali. Dietro di queste opere si stabiliscono batterie blindate di fuochi curvi, le quali agiranno vantaggiosamente in tutti i periodi della difesa. Le torri del corpo della piazza debbonsi allora costruire sotto la forma di lunette a sperone con doppia testa, una verso la parte esterna della piazza e l'altra verso l'interna.

112. Queste riforme bastano perchè il nuovo sistema potesse

adottarsi per punti secondari su poligoni da 12 a 20 lati, conservando la relazione che deve esistere fra la spesa ed il valore difensivo della fortificazione, con l'utilità ed importanza dei servizi che rende; e però nelle applicazioni ai poligoni inferiori al dodecagono, o anche per coprire punti di *terz'* ordine, dovrà prescindersi della seconda linea di opere, e limitarsi solo a quelle che costituiscono la prima, facendo terminare lo spalto che copre il fronte esterno della piazza nel piano di sito della stessa.

In questo caso i lati $o'o', o'o'$ etc. del poligono difensivo saranno come precedentemente, di 320 a 350 *vare*, e si daranno alle opere elementari i domini puramente necessari per battere coi fuochi superiori gli spalti che debbono coprire le fabbriche delle scarpe (*).

113. Avendo completamente descritto il nostro secondo sistema, e fatto conoscere altresì le modificazioni ch'esige qualora si applichi a punti di secondo e *terz'* ordine, passeremo ad esaminarlo con la dovuta attenzione affine di dedurne il suo vero valore difensivo; a quale oggetto imprenderemo l'analisi delle sue proprietà in ordine ai principi già emessi (34), per soddisfare i principali bisogni della difesa, e darle la sua pristina preponderanza sull'attacco.

In questo sistema si vedono combinati i quattro elementi, che secondo il primo principio (34) costituiscono un sistema completo di fortificazione.

Le opere attive per la loro forma e natura, per la loro interna organizzazione, e per la loro relazione difensiva che vicendevolmente si offrono, esigono attacchi industriali, lenti e

TAV. VIII.
FIG. XIX
e XIX bis.

(*) Nelle applicazioni di questo sistema al decagono ed ai poligoni inferiori dovrà pure modificarsi il delineamento delle torri a sperone, ad oggetto di aver sempre la conveniente capacità; e perciò costruito come precedentemente l'arco abc (fig. 20), la capitale bd della torre si taglierà con la corda ac di quest'arco, e dal punto o ch'è equidistante fra quello d'intersezione e ed il vertice o' dell'angolo del poligono, si descriva col raggio ob l'arco $a'b'e'$, che servirà per determinare le magistrali delle facce delle torri: si terrà poscia presente il metodo da noi già esposto (84).

micidiali; sono protette vigorosamente dalle vicine, e convergono i loro fuochi su tutti i punti del terreno esterno, compresi sotto la portata delle armi: in conseguenza il secondo principio è soddisfatto.

Le forme e le posizioni delle opere, offrono in generale all'assedio sufficienti mezzi di combinazioni, per potere sviluppare le sue linee di battaglia in direzioni vantaggiose contro il fronte di attacco, e per sottomettere tutti i punti del terreno ai fuochi simultanei convergenti di molte opere attive, come richiede il terzo principio. Il quarto è ugualmente soddisfatto.

Le forme circolari delle linee di fuoco delle lunette, delle torri a sperone e dei torrioni, offrono preservativi contro i distruttori effetti dei fuochi a rimbalzo su queste opere; e le direzioni delle linee di fuoco dei fronti dei ridotti, essendo coperte dalle torri, il nemico non può prolungarle con la necessaria esattezza per conseguire su di essi graudi risultamenti coi suoi fuochi.

In una consimile posizione si trovano i fronti interni delle torri, in conseguenza solo le loro piccole ali ed i lati de' ridotti sono esposti all'azione del rimbalzo; e però non avendo queste parti alcuna influenza nell'attacco lontano, non v'è bisogno di munirle di artiglieria in quest'epoca, nè quando fa duopo servirsi di queste parti, potranno i fuochi a rimbalzo essere di grande conseguenza nella difesa; per la qual cosa il quinto principio è abbastanza adempiuto. Egualmente lo è il sesto, per non esservi (111) in questo sistema, e sul terreno che domina, spazio alcuno indifeso di qualche considerazione.

Le fabbriche delle scarpe delle opere corrispondenti ai fronti esterni, sono dalle opere coprenti completamente garantite contro l'azione diretta dell'attacco lontano, la cui forma e natura offrono sufficiente resistenza per non essere distrutte da lungi con alcuno dei mezzi sino ad oggi usati: con questa ipotesi le scarpe si conserveranno senza grandi danni, a giudicare dagli sforzi dell'attacco attuale in tutto il primo periodo della difesa; e siccome con l'organizzazione che le abbiamo dato, si ha la maggiore resistenza possibile verso le controbatterie e batterie di breccia, offrendo altresì vigorosi fuochi fian-

cheggianti contra l'ultimo periodo del particolare attacco di ciascun'opera, crediamo di avere sufficientemente soddisfatto il settimo principio: nullamanco osserviamo che le scarpe dei fronti interni del corpo della piazza non si trovano interamente coperte come le altre, ma questi fronti van considerati come inattaccabili.

Gli edifizii compresi nell'interno delle opere, oltre di essere bastevoli per contenere tutto il personale ed il materiale che richiede la difesa, non che i depositi degli eserciti di operazione, si trovano garentiti dai distruttori effetti delle bombe, ed hanno il conveniente sfogo per la ventilazione tanto necessaria alla salubrità; e prestando ancora grandi servizi al vigore della difesa materiale, producono vantaggi tali che compensano la loro maggiore spesa ch'esigono. In conseguenza si avvera l'ottavo principio in tutte le sue parti.

Le operazioni dell'attacco contro qualunque dei sistemi di fortificazione conosciuti sino ad oggi, si riducono precisamente a rompere le muraglie e penetrare nella piazza, facendo soltanto una o due breccie, e lasciando intatte le altre parti della fortificazione, che sarebbe inutile di attaccare, mentre per nulla contribuiscono alla difesa materiale della piazza. Il sistema di cui ci occupiamo, obbliga il nemico di attaccare ad un per una le opere di tutti i fronti della piazza, affine di sloggiarne il difensore ed impadronirsene; quindi sembra essersi adempiuto completamente al nono principio.

Le opere coprenti del nostro sistema soddisfano pienamente le condizioni richieste dal decimo principio.

Le comunicazioni han luogo per mezzo di gallerie e di rampe ben difese, coperte, spaziose, ed all'intutto sicure e comode pel continuo e spedito passaggio delle varie armi, secondo si accenna nell'undecimo principio.

Le direzioni delle controscarpe delle fossate di questo sistema, ne' grandi poligoni, rendono molto difficile il buono effetto delle controbatterie dei loro coronamenti avverso le opere che fiancheggiano quelle direttamente attaccate, e le casematte di queste parti non saranno rovinate impunemente dalle surriferite batterie: si soddisfa così il dodicesimo principio.

Le fossate ed i spalti che terminano in esse, offrono spazi nascosti molto vantaggiosi per stabilirvi batterie provvisorie di fuochi curvi, di cui è parola nel decimoterzo principio; ed inoltre si ha nell'interno della piazza quanto può desiderarsi sullo stesso oggetto.

Le fossate di questo sistema sono battute e fiancheggiate, non solo dai fuochi delle opere della particolare linea alla quale appartengono, ma eziandio da quelli delle opere poste indietro. Le controscarpe hanno la conveniente altezza per diffcultare i lavori della discesa; sicchè il principio decimoquarto è soddisfatto.

Le piazze fortificate con questo sistema, non si possono prendere senza rendersi padrone di tutte le opere che trovansi nel suo perimetro; e però, se per conseguire questo risultato impiega il nemico i distruttori mezzi dell'attacco attuale, la piazza resterà rovinata, e gl'infiniti sacrifici del durato assedio avranno solo prodotto monti di rottami, che per nulla favoriranno i suoi disegni di campagna se non riedifica le opere. Sotto questo punto di veduta il sistema soddisfa ancora il principio decimoquinto.

L'organizzazione interna delle opere che compongono questo sistema, e le disposizioni de' fornelli che abbiamo consigliato (96) doversi fare nelle corrispondenti volte, rendono facile la loro distruzione successiva o simultanea secondo più conviene, adempiendo così a quanto si è detto nel principio decimosesto.

Tutto il terreno compreso nella zona fortificata, ha una disposizione molto favorevole pei bisogni di cui tratta il principio decimosettimo. Il decimottavo è ancora esattamente osservato.

Questo sistema trovasi dunque identificato con le massime stabilite (34), per ottenere dalla fortificazione le linee difensive nelle convenienti direzioni, i preservativi contro i lontani distruttori effetti dell'artiglieria del nemico, le disposizioni vantaggiose alla difesa in ciascun periodo dell'attacco, e la completa sicurezza e facilità che si desidera nelle comunicazioni, affinchè la difesa ottenesse tutta l'attività ch'esige la sua tattica particolare

114. Se esaminiamo adesso questo sistema riguardo alla sua forza difensiva, di leggieri osserveremo che nel primo periodo della difesa, le opere delle tre linee battono nel tempo stesso i lavori di attacco, incrociando innumerevoli fuochi su tutti i punti occupati dal nemico: le linee di fuoco delle opere non possono essere infilate efficacemente, e gli effetti del rimbalzo saranno di pochissima considerazione: la quantità di oggetti che debbono prendere di mira le batterie del nemico, e l'organizzazione interna delle opere, molto favoriscono contro la terribile azione dei fuochi curvi: il piccolo numero di tre o quattro pezzi di artiglieria, sufficienti in ciascun' opera per opporre una vigorosa resistenza contro l'attacco, e la facilità che offrono le comunicazioni per ritirarli e presentarli di nuovo nei momenti che conviene, ne scemano di molto gli effetti; sicchè l'assediato ha con questi mezzi il vantaggio di conservare i suoi fuochi attivi e vigorosi in tutto il primo periodo della difesa: la facoltà che ottiene adesso il difensore, di spiegare la sua linea di battaglia in una maniera più estesa e sotto un ordine più profondo e vantaggioso contro il fronte di attacco, dà maggiore energia ed efficacia ai suoi fuochi.

Gli spalti coprono completamente le fabbriche dalla vista lontana dell'attacco, e si presentano sotto una forma molto vantaggiosa, per resistere a tutti i mezzi distruttori adoperati in quest'epoca, rendendo così impossibile che le opere attive e le organizzazioni difensive delle loro scarpe fossero prematuramente distrutte.

Siccome fa duopo al nemico abbracciare con l'attacco un numero considerabile di opere di terza linea, per non essere battuto di fianco e di rovescio nel suo cammino, da quelle opere che nella seconda linea l'offenderebbero alle spalle, dovrà dare nel dirigersi verso il corpo della piazza un'estensione straordinaria ai primi lavori di attacco, ed impegnarsi per conseguenza in enormi spese e sacrifici, non solo per la grande quantità di lavori a fare, ma ancora per la maggiore forza tanto personale che materiale richiesta da siffatta circostanza.

Infine, l'andamento delle comunicazioni offre pel periodo di cui si tratta, molta facilità, sicurezza ed energia alle sor-

tite ; quindi ne conseguita: 1.° Il sistema di fortificazione in esame somministra per questa epoca fuochi convergenti, attivi e vigorosi sulle opere e sul cammino del nemico, qualunque sieno i punti che occupa sotto la portata delle armi: 2.° Questi fuochi si conservano ugualmente attivi ed efficaci in tutto il primo periodo della difesa: 3.° Distrae l'attenzione delle batterie del nemico, per cui i fuochi si rendono deboli e divergenti: 4.° Procura nel primo periodo della difesa i vantaggi tattici che gli sono di assoluta necessità, per resistere all'attuale impetuoso cammino dell'attacco: 5.° Le opere e le scarpe, a cagione della loro organizzazione, non possono essere rovinate prima di avere adempiuto al loro oggetto, ed agito energicamente contro il nemico: 6.° ed ultimo, l'attacco in questo periodo è grandemente esteso, lento e dispendioso, mentre la difesa n'è comoda, attiva e poco micidiale.

115. Continuando il nostro esame rispetto al secondo periodo della difesa, si osserva pure che tutti i punti della superficie del terzo spalto, trovansi nel tempo stesso battuti da fuochi attivi ed incrociati delle batterie scoperte delle teste delle opere delle tre linee, e dei fronti dei ridotti, che non hanno potuto essere infilate nè prese di rimbalzo considerabilmente nel primo periodo, quindi conservano per quest'epoca tutto il loro vigore e tutta la loro energia. L'azione di questi fuochi, combinata con quella dei proietti verticali che con tanta profusione possono adoperarsi dalle casematte delle scarpe, e dalle provvisorie batterie blindate poste nelle fossate, rendono molto lento il cammino dell'attacco, e cagionano nei lavori grande spesa e lentezza per effetto delle blinde con cui è mestieri coprirla in quest'epoca.

I fuochi dell'assediante si rendono pure molto deboli perchè divergenti, dovendo battere un grande numero di opere; nè possono operare su ciascuna di esse con la necessaria intensità per estinguere i fuochi e per proteggere efficacemente i lavori di appoggio.

Il coronamento della controscarpa della fossata di terza linea, sarà del pari lento e dispendioso a potersi eseguire, poichè non ancora spenti i fuochi scoperti delle opere di difesa

i quali s'incrociano su questo lavoro; che dovrà pure blindarsi, trovandosi sottoposto alla terribile azione de' fuochi curvi provenienti dalle casematte delle scarpe.

Le controbatterie degli angoli salienti della controscarpa, agiscono altresì debolmente contro le parti fiancheggianti delle lunette contigue a quelle direttamente attaccate, dappoichè l'ampiezza di questi angoli è eccessiva in riguardo alla declinazione che può darsi ai pezzi, in conseguenza non possono estinguersi i fuochi casamattati che fiancheggiano queste opere.

L'azione delle batterie di breccia contro le scarpe delle lunette, non sarà sufficiente per produrre breccie praticabili da menare l'assediente sui terrapieni; mentre la rovina della scarpa cagionando la caduta della volta che poggia su di essa, ne risulterà intercettata la comunicazione del terrapieno col piede della breccia: sotto questa veduta l'assalto di tali opere non può dirigersi al terrapieno, ma dovrà effettuarsi dalla parte interna.

La terza fossata essendo battuta ed infilata nel tempo stesso dai fuochi inestinguibili delle opere delle tre linee, non manca in quest'epoca di vigorosi fuochi contra il suo passaggio; e l'ottima disposizione difensiva dell'interno delle lunette, offre risultamenti molto incerti e micidiali nelle operazioni di questo assalto. Infine, dovendo terminare la difesa di ciascun'opera con la sua completa rovina (96), rimarrebbero le truppe sepolte sotto i rottami, qualora l'assediate faccia uso dei suoi fornelli, senza potere l'assediente conseguire con l'uno o con l'altro mezzo di stabilirsi sui terrapieni, da dove battere le altre opere: dovrà in conseguenza adottare il partito più prudente sebbene lento, di distruggerle, valendosi all'uopo dell'artiglieria e delle mine.

La seconda linea e le opere della cinta principale, convergendo i loro molteplici ed inestinguibili fuochi su' lavori diretti contro l'indicata linea, apporteranno all'assediente in tutte le sue operazioni, le stesse difficoltà e gli stessi sacrifici che precedentemente dicemmo, senza tampoco conseguire migliori risultati per stabilirsi sui terrapieni onde proteggere il suo cammino verso il corpo della piazza.

116. I medesimi sacrifici e risultamenti offre l'attacco della cinta principale.

117. Continuando l'esame dell'ultimo periodo dell'attacco e della difesa, al quale dà luogo l'organizzazione particolare di questo sistema, osserveremo; che l'assediente resosi padrone delle parti attaccate, e tenendo per conseguenza aperte le porte della piazza, fa duopo che imprenda un nuovo cammino lungo e dispendioso per sloggiare l'assediato dalle altre opere che possiede. L'attacco in questo nuovo periodo, non potendo dirigersi per la parte interna della piazza, a cagione degl'immensi vantaggi che otterrebbe il fronte di difesa, per la sua maggiore estensione, per la forma concava, e per la specie e pel numero superiore dei suoi fuochi sul fronte di attacco, dovrà questo variare la sua primitiva direzione girando a dritta e a manca, per attaccare di lato la zona fortificata, caniminando con lentezza e difficoltà sopra un terreno irregolare, e sottoposto a fuochi efficaci ed inestinguibili: di più, trovasi arrestato ad ogni passo dalle continue reazioni offensive dell'assediato, e dai distruttori effetti della guerra sotterranea, che tanto favoriscono in questa epoca le piazze d'armi dei spalti, e le gallerie di controscarpa; per cui avranno termine le operazioni come precedentemente, vale a dire con una lotta micidiale nell'interno delle opere, e da tutto ciò il nemico non conseguirà altro che monti di rottami, sino a stringere l'assediato nell'ultimo ricovero della sua difesa.

L'esercito dell'assediato in questa epoca si troverà sommamente affievolito, e l'opportuna cooperazione di qualche corpo pertamente ad un esercito ausiliare, unita agli sforzi della guarnigione, basterebbero per porlo in completa rotta, obbligandolo di abbandonare i grandi parchi e treni che portò per l'assedio.

118. Da quanto si è detto fin qui appare: 1.° L'efficace protezione che esercitano fra loro tutte le parti elementari di questo sistema: 2.° La sicurezza, la facilità e la libertà delle comunicazioni, necessarie all'assediato per operare con agevolezza ed attività nelle sue manovre e nei suoi movimenti: 3.° L'azione difensiva materiale di tutte le opere che costituiscono la fortificazione della piazza: 4.° La vigorosa difesa di che sono suscettibili le opere attive, anche nel caso che si considerino isolate e lasciate alle loro proprie forze: 5.° La poca

utilità che offre all' assediante l' acquisto delle ruine delle opere, in relazione alle spese ed ai sacrifici cui va incontro per attaccarle : 6.° La semplice e facile applicazione di questo sistema a tutti i terreni, potendo la spesa essere sempre proporzionata all' importanza del sito al quale si adatta : 7.° La facilità e protezione che offrono le piazze fortificate con questo sistema alle operazioni degli eserciti in campagna, avuto riguardo alla sicurezza con la quale possono procedere nella esecuzione dei loro piani, senza abbandonarli nè differirli, quando fossero obbligati di recare pronto soccorso ad una piazza assediata o minacciata ; e la certezza di essere sempre a tempo di potere inutilizzare con la loro presenza i lavori di assedio, sebbene il nemico abbia conseguito di penetrare nella piazza, li pone completamente al coperto di sì grandi rischi, i cui risultamenti sogliono essere molto funesti ed irreparabili. Infine il maggiore riguardo e prestigio che offre questo sistema alle piazze di guerra, tanto per la considerabile spesa ch' esige il suo attacco, che per la lunga durata dell' assedio, e pel meschino vantaggio che ne consegue, sono delle circostanze che portano a risparmiare per quanto sarà possibile siffatte imprese, le quali obbligando di lasciare dei corpi di osservazione nelle piazze, indeboliscono le forze degli eserciti d' invasione e gli espongono ad essere battuti in dettaglio.

119. Se ora paragoniamo questo sistema col primo dell' autore, si osserva di leggieri nel secondo una maggiore semplicità, una più grande efficacia ne' suoi fuochi in tutti i periodi della difesa, un considerabile miglioramento nelle comunicazioni e nella disposizione degli edifizii, come pure un vantaggio rispetto alla spesa di costruzione. Debbe quindi darglisi incontrastabilmente la preferenza.

120. Infine, paragonando il nuovo sistema con quello bastionato ordinario, si osserva che nel primo lo sviluppo dei lavori di attacco è considerabilmente maggiore, quindi esige eserciti molto più numerosi e spese molto più ragguardevoli. Le parti del terreno non difese dove nel sistema bastionato si dirige l' assediante sino al piè delle muraglie, al coperto dei fuochi della piazza, non si trovano in questo sistema. Gli effetti dei fuo-

chi curvi e a rimbalzo dell' attacco non sono importanti in paragone della loro terribile influenza nel sistema bastionato; la cui debolezza contro il primo periodo dell' attacco, prodotta dalla divergenza dei suoi fuochi, non si avvera nel nuovo sistema, che converge i propri fuochi su tutti i punti occupati dal nemico, e che rende con questo mezzo equilibrato il potere della difesa con quello dell' attacco attuale in quest' epoca. Il cammino ed i lavori dell' assediante, rispetto al secondo periodo dell' attacco, sono in virtù del nuovo sistema molto più dispendiosi e lenti che in quello bastionato. Le difficoltà che si presentano per aprire breccie praticabili e salire sui terrapieni delle opere, sono insuperabili nel nuovo sistema, dovendosi dare numerosi assalti pria di attaccare il corpo della piazza, i quali d' altronde riescono molto micidiali ed arrischiati, quando che siffatte operazioni nel sistema bastionato sono facili e di sicuri risultamenti, pervenendovisi con uno o due assalti debolmente difesi. L' acquisto delle opere nel sistema bastionato, offre al nemico opportuni alloggiamenti, per proteggere il suo cammino e le sue successive operazioni contro la piazza; vantaggio che non ha luogo nel nuovo sistema, cedendogli soltanto monti di rottami, che lungi da dargli qualche utilità gli sono invece di non lieve impaccio. Nel sistema ordinario una sola breccia praticabile nella cinta principale, dà al nemico il conquisto della piazza, la quale si rende allora di nocumento al proprio paese; mentre l'apertura del corpo della piazza nel nuovo sistema, non produce che il principio di un' altro periodo tanto lento e dispendioso per l' attacco quanto i precedenti, e giammai l' assediante può concepire qualche speranza di utilizzare la piazza senza che abbia ricostruite tutte le opere. Le sortite e le reazioni offensive dell' assediato trovano nel nuovo sistema tutta la necessaria protezione, perchè sieno frequenti e vigorose in tutti i periodi dell' assedio; e nel sistema bastionato queste operazioni sono difficili e di dubbio esito. Infine l' assediato ottiene nel nuovo sistema tutta la libertà, facilità e sicurezza che gli necessita, per operare con attività ed energia contro il suo avversario, e per equilibrare l' inferiorità delle sue forze coi poderosi mezzi offensivi dell' attacco; vantaggi che non si ottengono nel

sistema bastionato. Deve quindi dedursene, che il valore difensivo del nuovo sistema è molto superiore a quello del sistema ordinario, e per conseguenza a tutti gli altri che abbiamo precedentemente analizzati.

121. E per paragonare pure gli ammannimenti dei mezzi difensivi necessari in ambidue i sistemi, affine di dedurne la relazione in cui stanno rispetto a questo interessante elemento della difesa, fa duopo considerare che sebbene il nuovo sistema presenta un maggior numero di opere elementari in confronto del sistema ordinario, pur nondimeno la simultanea cooperazione di esse su tutti i punti del terreno compreso sotto la portata delle armi, dà il vantaggio di poterli battere energeticamente con un piccolo numero di mezzi difensivi da ciascun'opera: inoltre, siccome la facilità e la sicurezza delle comunicazioni, offre molta attività nei movimenti di tutte le armi, non evvi inconveniente alcuno in diminuire quanto si vorrà i determinati ammannimenti, potendosi rinforzare colle riserve allorquando le circostanze lo esigeranno. Il sistema bastionato non avendo queste proprietà, obbliga di cumulare in ciascuna delle sue opere i necessari mezzi difensivi per operare con vigore sui punti che esclusivamente gli conviene battere. Sotto questo riguardo il nuovo sistema, sebbene superiore circa il numero delle opere, non obbliga a maggiori ammannimenti di mezzi difensivi, perocchè basta alla sua difesa una quantità prossimamente uguale a quella che addimanda il sistema ordinario; e sta solo la differenza nella conveniente ripartizione che offre il primo dei cennati sistemi, e per lo contrario l'indispensabile agglomerazione in ciascun'opera del secondo.

122. Termineremo qui il nostro esame paragonando gli sviluppiamenti di fabbrica che offre la costruzione dei due sistemi in quistione, a fine di dedurre presso a poco il rapporto della loro spesa; supponendo per maggiore facilità ed approssimazione nel risultamento, che le scarpe del sistema bastionato sieno pure organizzate con volte a discarico, e che si precinda dalla differenza che può esservi nella spesa di escavazione e di movimenti di terra. Con questi dati, e senza con-

siderare la parte che riguarda le fondamenta, dedurremo col calcolo che segue il numero di *vare* quadrate dei muri che prossimamente corrispondono a ciascun fronte dei due sistemi.

	SISTEMA BASTIONATO		SISTEMA NUOVO	
	vare quadrate	totali	vare quadrate	totali
Cinta principale.				
Muro di scarpa di 500 <i>vare</i> di lunghezza e 12 di altezza ..	6000	7800		
Rivestimento interno del terrapieno, 360 <i>vare</i> di lunghezza e 5 di altezza	1800			
Muri di scarpa delle opere che costituiscono un fronte della cinta principale nel nuovo sistema, 1120 <i>vare</i> di lunghezza e 12 di altezza			13440	13440
Tanaglia della cinta principale.				
Rivestimento della sua scarpa, 130 <i>vare</i> di lunghezza e 10 di altezza	1300	2600		
Rivestimento interno del suo terrapieno e dei suoi profili. .	1300			
Opere esterne.				
Rivestimento della scarpa delle facce dei rivellini (1), 360				
Da riportare . .	10400	10400	13440	13440

(1) Abbenchè l'autore nel corso della presente memoria, adotti la parola mezzaluna a preferenza dell'altra rivellino, noi per lo contrario abbiam creduto di ritenere la seconda accezione e non la prima; sì perchè il rivellino è precisamente l'opera che va posta innanzi la cortina, sì perchè questo nome ci sembra più generalmente adottato.

	SISTEMA BASTIONATO		SISTEMA NUOVO	
	vare quadrate	totali	vare quadrate	totali
Riporto. .	10400	10400	13440	13440
rare di lunghezza ed 8 di altezza	2880	2880		
Rivestimento interno del terrapieno delle facce del rivellino, 260 vare di lunghezza e 7 di altezza.	1820	1820		
Rivestimento della scarpa delle facce del ridotto del rivellino, 220 vare di lunghezza e 7 di altezza	1540			
Rivestimento della gola dello stesso ridotto, 100 vare di lunghezza e 9 di altezza . .	900		2440	
Rivestimento della scarpa dei ridotti delle piazze d'armi rientranti corrispondenti ad un fronte, 180 vare di lunghezza e 5 di altezza	900	900		
Muro di scarpa di una lunetta a sperone di seconda linea, corrispondente a ciascun fronte del nuovo sistema, 260 vare di lunghezza ed 11 di altezza.			2860	2860
Muro di scarpa di una lunetta a sperone di terza linea, corrispondente a ciascun fronte, 220 vare di lunghezza ed 11 di altezza			2420	2420
Fossate.				
Rivestimento della controscarpa della fossata principale nel sistema bastionato, 400 vare				
Da riportare. .	18440	18440	18720	18720

	SISTEMA BASTIONATO		SISTEMA NUOVO	
	vare quadrate	totali	vare quadrate	totali
Riporto. .	18440	18440	18720	18720
di lunghezza e 7 di altezza ..	2800	6400		
Rivestimento della controscarpa della fossata del rivelino, 400 vare di lunghezza e 7 di altezza.	2800			
Rivestimento della controscarpa dei ridotti delle due piazze d'armi rientranti, corrispondenti a ciascun fronte, 200 vare di lunghezza e 4 di altezza.	800			
Rivestimento della controscarpa della fossata interna della cinta principale, nel nuovo sistema, 260 vare di lunghezza e 5 di altezza.			1300	1300
Rivestimento della controscarpa della fossata esterna della cinta principale, 300 vare di lunghezza e 7 di altezza.			2100	2100
Rivestimento della controscarpa della fossata della seconda linea, 340 vare di lunghezza e 6 di altezza. . . .			2040	
Rivestimento della controscarpa della fossata della terza linea, 380 vare di lunghezza e 6 di altezza			2280	4320
Totale delle vare quadrate dei muri corrispondenti alle scarpe e controscarpe di ciascun fronte	—	—	—	—
		24840		26440

In conseguenza il rapporto approssimativo fra le superficie dei rivestimenti che corrispondono al fronte di una piazza for-

tificata col sistema bastionato, ed un altro fronte di una piazza fortificata col nuovo sistema, è di 1 ad 1, 06.

Applicando questo rapporto a due piazze equivalenti in perimetro, l'una fortificata col sistema bastionato sopra un poligono regolare di dodici lati, e l'altra fortificata col nuovo sistema su di un poligono di venti lati, se ne deduce che il rapporto approssimativo fra le superficie dei loro rivestimenti sarà di 298080 a 528800, o sia di 1 ad 1,774.

Inoltre, se nella piazza bastionata vi consideriamo pure una cittadella, per approssimare sino ad un certo punto il suo valore difensivo con quello dell'altra piazza, supponendo che la cittadella sia esagona, il precedente rapporto si convertirà nell'altro di 447120 a 528800, o di 1 ad 1, 18.

Non facciamo menzione in questo calcolo degli edifizj compresi nell'interno delle opere di difesa del nuovo sistema, dappoichè quelli che si richiedono nel sistema bastionato, sarebbero di uguale spesa se soddisfano alle stesse condizioni di capacità e di forza: noi quindi cercheremo il rapporto approssimativo fra gli sviluppi delle fabbriche corrispondenti alle opere di comunicazione, e così avremo tutti i dati necessari per ottenere il risultamento che volevamo.

Opere di comunicazione.	SISTEMA BASTIONATO		SISTEMA NUOVO	
	VALORE QUADRATO	TOTALI	VALORE QUADRATO	TOTALI
Dodici volte coi loro piedritti, costruite nelle cortine di sei fronti per l'entrata e l'uscita della piazza, 24 <i>vare</i> di lunghezza ognuna.	5190	6920		
Quattro volte coi loro piedritti, stabilite nei due fronti della cittadella per le loro comunicazioni esterne, 24 <i>vare</i> di lunghezza	1730			
Da riportare . .		6920		

	SISTEMA BASTIONATO.		SISTEMA NUOVO	
	vare quadrate	totali	vare quadrate	totali
Riporto. .		6920		
Otto volte coi loro piedritti, pei corpi di guardia delle suindicate comunicazioni, 24 <i>vare</i> di lunghezza	3460	3460		
Diciotto volte co' loro piedritti, per le postierle necessarie alle comunicazioni colle fossate delle cinte principali, 30 <i>vare</i> di lunghezza	5400	5400		
Dodici volte per le postierle delle tanaglie, 26 <i>vare</i> di lunghezza	3840	3840		
Ventiquattro volte per le postierle dei ridotti dei rivellini, 26 <i>vare</i> di lunghezza. . . .	7680	7680		
Dodici volte per le postierle della cittadella, 26 <i>vare</i> di lunghezza.	3840	3840		
Trentasei volte per le postierle dei ridotti delle piazze d' armi rientranti; 26 <i>vare</i> di lunghezza.	10800	10800		
Due volte che coprono le gallerie delle comunicazioni generali, comprese nei due fronti dei ridotti, della cinta principale, 350 <i>vare</i> di lunghezza . . .			2450	
Quattro porzioni di volte che coprono le gallerie di comunicazione, stabilite nel centro dei ridotti, 128 <i>vare</i> di lunghezza.			1270	5840
Una volta circolare coi suoi piedritti, che comprende la rampa di uscita sul terrapieno, 75 <i>vare</i> di sviluppo			2120	
Da riportare . .		41940		5840

	SISTEMA BASTIONATO.		SISTEMA NUOVO	
	vare quadrate	totali	vare quadrate	totali
Riporto. .		41940		5840
Una volta circolare ed un piedritto della galleria con feritoie della rampa, 38 vare di sviluppo.			460	460
Tre porzioni di volte anulari, che coprono la galleria di comunicazione generale della parte curva delle torri a sperone, 120 vare di sviluppo. .			1200	2200
Quattro porzioni di volte che coprono le gallerie di comunicazione stabilite nel centro della parte rettilinea delle torri a sperone, 110 vare di lunghezza. .			1000	
Una volta circolare coi suoi piedritti che comprende la rampa di uscita sul terrapieno, 75 vare di sviluppo. .			2120	3780
Una volta circolare ed un piedritto della galleria con feritoie della rampa, 38 vare di sviluppo.			460	
Due porzioni di volte con un piedritto, corrispondenti alle gallerie di comunicazione delle torri a sperone coi ridotti collaterali, 100 vare di lunghezza. .			1200	
Due porzioni di volte contigue alle precedenti, che coprono le comunicazioni dei torrioni coi ridotti collaterali, 100 vare di lunghezza.				
Due porzioni di volte circolari, che coprono la galleria			1000	1000
Da riportare . .		41940		13280

	SISTEMA BASTIONATO		SISTEMA NUOVO	
	vare quadrate	totali	vare quadrate	totali
Riporto. .		41940		13280
generale di comunicazione, compresa nell' interno delle lunette a sperone di seconda linea, 165 vare di sviluppo. . . .			1500	
Una porzione di volta anulare coi suoi piedritti, che comprende la rampa di uscita sul terrapieno, 45 vare di sviluppo.			1300	3200
Una porzione di volta anulare ed un piedritto, corrispondente alla galleria con feritoie della rampa, 30 vare di sviluppo.			400	
Per le stesse opere corrispondenti alle lunette a sperone di terza linea				3000
Una volta con un piedritto, corrispondente alla galleria con feritoie di controscarpa della fossata di prima linea, 300 vare di lunghezza			3100	
Una volta con un piedritto, corrispondente alla galleria con feritoie della fossata di seconda linea, 340 vare di lunghezza.			3410	10320
Una volta con un piedritto, corrispondente alla galleria con feritoie della fossata di terza linea, 380 vare di lunghezza.			3810	
Totali . .		41940		29800

Nota. — La somma di 29800 vare quadrate che si vede qui sopra e che riguarda lo sviluppo delle fabbriche del nuovo sistema, appartiene ad un solo fronte della piazza, e per conseguenza ai venti fronti vi corrispondono 596000 vare quadrate.

Risulta dunque dal calcolo precedente, che gli sviluppiamenti delle fabbriche nel sistema bastionato e nel nuovo, circa le opere delle loro comunicazioni, sono nel rapporto di 41940 a 396000, che sommato con quello di 447120 a 528800 trovato precedentemente, ci dà l'altro rapporto di 489060 a 1124800, o sia di 1 a 2, 299. Con questi dati, la spesa che si richiede per la costruzione del nuovo sistema apparisce un poco più del doppio di quella ch' esige il sistema bastionato; e però avuto riguardo che nel primo abbiamo calcolato l'intero sviluppo di tutte le opere che lo compongono, e che nel secondo abbiamo trascurato i tanaglioni, le contragguardie, le lunette e le altre opere addizionali (74) necessarie pel suo maggiore vigore, ne dedurremo che se si prende in considerazione la grande spesa di queste opere, diminuisce immensamente il rapporto precedente, e si rende in conseguenza di pochissimo interesse, sempre che si tratta di adottarlo per piazze di primo ordine, le quali a cagione della loro grande importanza esigono la maggiore forza possibile nella difesa.

In ogni modo, essendo il rapporto de' vantaggi fra il nuovo sistema e quello bastionato, molto superiore al rapporto della loro spesa, deve darsi al primo la preferenza anche sul riguardo dell' economia.

123. Procedendo nella stessa maniera, troveremo che le superficie de' rivestimenti delle opere di un fronte nel sistema bastionato, e quelle corrispondenti ad un altro fronte nel nuovo sistema, modificato (108) per punti secondari, sono nel rapporto approssimativo di 24840 a 21740, o di 1 a 0,875; e paragonando due piazze equivalenti in perimetro, fortificate l'una col sistema bastionato sopra un ottagono, e l'altra col sistema nuovo sopra un dodecagono, si vedrà che il rapporto approssimativo delle superficie dei loro rivestimenti è di 198720 a 260880, o di 1 a 1,312.

Se ora consideriamo aggiunta alla prima piazza una cittadella quadrata, il precedente rapporto si cambierà nell'altro di 298080 a 260880, o di 1 a 0,875; ed infine, se sommiamo questo rapporto con quello di 29310 a 183920, in cui trovansi nel presente caso gli sviluppiamenti superficiali delle fabbriche delle

opere di comunicazione, avremo l'altro rapporto di 327390 a 444800, o di 1 a 1,358; da dove si deduce, che sebbene la spesa corrispondente al nuovo sistema, adattato per punti secondari, è un poco superiore a quella del sistema bastionato semplice, pur nondimeno essendo il rapporto dei vantaggi molto superiore al rapporto ora ottenuto, ne risulta che eziandio in questo caso è preferibile il nuovo sistema sotto la veduta economica.

124. Finalmente, portando il nostro calcolo a due piazze esagone fortificate con ambidue i sistemi, nella supposizione che la piazza bastionata manchi di cittadella, e che nell'altra si adotti il nuovo sistema con le riforme (112) che lo rendono applicabile a punti di terzo ordine, si vedrà che il rapporto approssimativo fra le superficie dei rivestimenti è di 149040 a 115560, il quale sommato con l'altro di 15060 a 106320, corrispondente agli sviluppiamenti delle fabbriche delle opere di comunicazione, avremo il rapporto di 164100 a 221880, o di 1 a 1,352; da dove si deduce, che anche in questo caso la spesa del nuovo sistema eccede di una terza parte quella del sistema bastionato senza cittadella; e poichè il rapporto dei vantaggi n'è maggiore, dar si debbe la preferenza al nuovo sistema come precedentemente.

CAPITOLO VII.

Sistema delle Piazze di guerra per la difesa di uno Stato.

125. Le piazze forti considerate come basi delle grandi operazioni di guerra, influiscono direttamente su tutte le manovre e su tutti i movimenti relativi all'attacco ed alla difesa degli Stati: la loro natura e le loro posizioni dovendo soddisfare a molte ipotesi, non solo non possono essere arbitrarie, ma esigono una grande esperienza nell'arte della guerra, come pure conoscenze molto profonde nella scienza militare. Le piazze adunque, mentre sono i principali appoggi ed antemurali della libertà ed indipendenza delle nazioni, pregiudicano considerabilmente quando il loro numero è eccessivo, a cagione della debolezza che apportano alle forze dell'esercito attivo, che deve

dividersi per presidiarle ; ed arrecano mali positivi , se trovansi stabilite fuori delle direzioni strategiche e delle linee importanti , perchè sono cagione di grave peso allo Stato senza apportare alcuna utilità. Siffatte considerazioni mostrano esser molto difettoso il sistema difensivo seguito sino ad ora , che si fonda sul principio di agglomerare le fortezze sulle frontiere , per chiudere il passaggio agli eserciti d'invasione , particolarmente quando si tratta di paesi aperti da grandi pianure , o formati di montagne accessibili , poichè allora per stabilire una linea completa di difesa sulle frontiere , si moltiplicherebbero immensamente le piazze. Questo sistema può quindi soltanto adottarsi nei paesi coperti da grandi ostacoli naturali , dove le frontiere presentano pochissimi punti accessibili e facili a proteggere con opere di fortificazione ; e però , tanto in questo caso come nei precedenti , non saranno tali opere sufficienti per impedire completamente l'entrata dell'esercito d'invasione , nè tampoco possono mancare ad un nemico coraggioso ed intraprendente , i mezzi di aprirsi un passaggio con più o meno fatica , onde penetrare nel territorio evitando gli ostacoli delle fortezze ; e se l'esercito opera come deve , procurerà distruggere in campagna le forze del suo avversario , con introdursi fra le linee delle piazze ; scopo che conseguirà senza grande rischio cercando solo di osservarle ; e non appena avrà conseguito d'impadronirsi di una sola piazza che gli assicuri la ritirata , procederà nel tempo stesso agli assedi successivi delle altre piazze con maggiori vantaggi , di mano in mano che avanza il suo esercito di operazione. Sotto questa veduta il sistema difensivo poggiato sulla idea di chiudere le frontiere con linee di piazze forti molto ravvicinate fra loro è di niuna considerazione , impotente ed arto pregiudizievole nell'epoca attuale , che la guerra si fa direttamente in campagna alle forze organizzate , senza badare agli ostacoli naturali o artificiali , dei quali l'occupazione non è assolutamente necessaria. Questo nuovo metodo di guerreggiare ha svantaggiosamente alterato la relazione in cui si trovava l'antico metodo col sistema di difesa delle frontiere , perocchè si faceva allora la guerra alle piazze , ai campi trincerati ed alle posizioni , e ciascuno di questi oggetti presentava una bar-

riera contro il cammino e le operazioni dell'esercito nemico. Il sistema difensivo in esame esige quindi solo per siffatta cagione grandi riforme, onde porsi di nuovo in relazione coi procedimenti della guerra moderna.

Il Generale Jomini pensando in questo stesso modo, considera come una calamità l'idea di chiudere le frontiere di uno Stato con piazze forti situate a poca distanza fra loro, e propone un nuovo sistema adottando l'ordine a scalone su tre linee, dalla frontiera sin presso la capitale; prescrivendo che la prima linea abbia solo tre piazze, altrettante la seconda, ed una grande piazza d'armi in terza linea al centro dello Stato.

Questa disposizione difensiva trovasi senza dubbio meglio in relazione che la precedente col sistema di guerra dei nostri tempi; e però sarà necessario in parecchie occasioni, ingrandire i limiti prescritti dall'autore in riguardo al numero delle linee e delle piazze che hanno da formarle, affinchè sia ugualmente vantaggioso a tutti i paesi di qualunque estensione e natura essi sieno.

Il Generale Rogniat convinto dei difetti dello stesso sistema, propone pure di disseminare le piazze forti per tutto il paese, ponendole sopra linee parallele a distanza di venti leghe, e le piazze di ciascuna linea separate fra loro da leghe quindici a venti, chiudendo inoltre i principali passaggi delle montagne per mezzo di forti o di batterie. Questa disposizione difensiva, sebbene offre come la precedente non poca agevolezza nella sua applicazione, pur nondimeno va soggetta a talune restrizioni imbarazzanti, particolarmente nella pratica; e si rende impossibile di poterla osservare in molti casi, senza sacrificare altre condizioni di grande interesse per la guerra difensiva. Noi conveniamo d'altronde della necessità di disseminare le piazze forti per tutto il territorio di uno Stato, ma crediamo ancora che le direzioni sulle quali denuo stabilirsi, e le loro distanze rispettive, non possono sistematicamente determinarsi, senza avere considerazione alla geografia e topografia particolare del paese, alla ripartizione del suo territorio, all'importanza di ciascuna provincia, al carattere dei suoi abitanti, alle ricchezze militari dello Stato, alla classe

ed al numero delle sue truppe, ai mezzi ed ai modi di organizzarle, ed infine a tutte le cagioni che favoriscono la guerra attiva di una difesa offensiva. Queste circostanze dipendenti dalla natura, dalle varietà e dalle risorse del paese, debbonsi combinare siffattamente con le piazze forti, da poter conseguire tutti i vantaggi di che sono capaci; e vi si perviene badando esclusivamente alla determinazione dei punti che hanno da occupare, per decidere del loro numero e delle opportune direzioni.

Tutti i militari degni di occuparsi delle grandi operazioni della guerra, concedono alle piazze forti delle proprietà molto interessanti, vale a dire: 1.^a L'assoluta necessità di esse per assicurare i depositi delle armi e delle munizioni, i magazzini e tutti gli altri Stabilimenti necessari all'immenso materiale che addimanda la guerra moderna: 2.^a La loro utilità per difendere i porti di mare, e per custodire le grandi ricchezze marittime degli Stati: 3.^a La loro grande influenza nelle operazioni degli eserciti, particolarmente quando si trovano situate sopra i fiumi delle frontiere, formando teste di ponti; poichè prestano in questo caso il doppio servizio, di assicurare i depositi che alimentano la guerra, e di favorire le sortite contro gli eserciti nemici che vengono costantemente minacciati, tenendoli in continua osservazione: 4.^a La loro significante influenza ch'esercitano quando si trovano situate a cavallo di un fiume che corre in direzione perpendicolare a quella della frontiera, perchè danno all'esercito il vantaggio di manovrare a seconda del bisogno sopra l'una o l'altra riva, coperto sempre dallo stesso fiume contro le imprese del nemico: 5.^a La loro grande importanza quando si trovano situate sulla confluenza di due grandi fiumi, perchè dominano allora tre diversi fronti di operazione: 6.^a La necessità di esse per proteggere, per riunire e per riorganizzare gli avanzi di un esercito che ha sofferto grandi rovesci, e per assicurare un ricovero agli infermi ed ai feriti: 7.^a Infine, prestano vantaggiosi appoggi agli eserciti difensivi, considerate come ridotti di sicurezza dei grandi campi trincerati stabiliti sotto i loro fuochi, poichè influiscono decisivamente sulla difesa generale. Tutte queste considerazioni manifestano

con evidenza, ch'è pregiudizievole il sistema difensivo degli Stati, poggiato sulla massima di ammassare alla ventura piazze forti sulle frontiere, come si veggono attualmente, perocchè non solo richiedono una grande quantità di truppe per la loro custodia, ma ancora perchè non avendosene nell'interno del paese, l'esercito si vede obbligato, se per disgraziate circostanze abbandona le frontiere, di sostenere la guerra senza appoggi, senza depositi, senza magazzini e senza spedali, trovandosi in mezzo del suo proprio territorio privo di soccorsi e di protettori ricoveri, ed impossibilitato all'intutto di potersi riorganizzare e di ricevere rinforzi; mentre se le piazze forti sono disseminate su tutti i punti dove le vicissitudini della guerra possono renderle utili, a seconda delle idee che abbiamo manifestate, desse produrranno tutti i vantaggi di che sono suscettibili, offrendo costantemente la loro potente protezione all'esercito. In vista quindi di quanto si è esposto, possiamo emettere alcuni principi che ci servono di base circa le organizzazioni difensive.

1.° Si occuperanno con piazze forti gl'incontri delle strade principali e le confluente dei grandi fiumi, ponendo pure alcune piazze alle due sponde lungo tutta la loro estensione, qualunque ne sia la direzione; e ciò per facilitare i movimenti dell'esercito difensivo e per contrariare quelli dell'avversario.

2.° Conviene costruire delle piazze forti sopra tutti gli altri punti strategici delle frontiere che si reputeranno di grande importanza, tanto nella guerra difensiva che nella guerra offensiva.

3.° Se ne porranno egualmente sopra i punti strategici geografici più interessanti di ciascuna provincia che può divenire il teatro della guerra, col doppio scopo di servire di appoggio all'esercito, e di proteggere gli abitanti del paese.

4.° Le piazze che si costruiscono con gl'indicati oggetti hanno da essere abbastanza spaziose, perchè possano racchiudere nei loro recinti i grandi edifizi per gli ospedali, i depositi, i magazzini, i parchi ed i treni immensi, bisognevoli ai numerosi eserciti che si formano nei nostri tempi, oltre delle necessarie località per i depositi civili delle rispettive provincie.

5.° Si costruirà una grande piazza nel centro dell'impero e presso la capitale, da servire per deposito generale delle armi

e delle artiglierie, come pure per ultimo baluardo della difesa.

6.° Le popolazioni ricche e numerose che trovansi nell'interno delle piazze forti, offrono generalmente ostacoli insuperabili per una buona difesa, e mali straordinari a loro stesse:

1.° Perchè abituate alla comodità, alla mollezza ed alla corruzione, compagne inseparabili della ricchezza, le rendono incapaci di sopportare le incomodità, le privazioni ed i pericoli che arrecano gli assedi; quindi non può sperarsi da esse un'attiva cooperazione in favore della difesa: 2.° Perchè la loro ricchezza attrae il nemico, e gli offre un indennizzamento vantaggioso per attaccarle con maggior vigore, senza economizzare mezzi e sacrifici onde conseguirne il conquisto: 3.° Perchè il timore ed il disgusto della popolazione, obbliga la guarnigione a tenerla d'occhio costantemente, ciò che accresce a dismisura le sue fatiche, e contribuisce ad attenuare il vigore della difesa: 4.° Perchè la considerazione che fa duopo avere sulla sorte degli abitanti, è un ostacolo contra gli sforzi eroici di una buona guarnigione, e le vieta di spingere la difesa sino all'ultimo grado: 5.° Finalmente, per le disgrazie e gli orrori che affliggono in caso di assedio i pacifici abitanti; sia perchè debbono dalle piazze uscire le persone inutili alla difesa, abbandonando così i loro focolari; sia perchè non si permette l'allontanamento degl'individui che sono per lo contrario utili alla stessa difesa, onde prendervi una parte attiva; sia infine che debbansi tollerare e gli uni e gli altri per aspettare passivi nelle loro dimore la futura sorte della piazza, produrranno sempre le popolazioni mali straordinari e molto superiori a quelli che offre generalmente la guerra, quando desse trovansi in città aperte. Per tutte queste ragioni debbono escludersi dalle piazze forti le popolazioni civili, bastando per la loro protezione, e per utilizzare gli abbondanti soccorsi che offrono alla difesa, di stabilire le piazze centrali di provincie in luoghi spopolati e prossimi per quanto sarà possibile alle loro capitali, o alle città più ricche e popolate, affiuchè nel caso d'invasione possano trasportarvisi facilmente tutte le ricchezze amovibili e gli effetti utili alla guerra, con offrire pure un rifugio a coloro che sono compromessi o che vogliono prender parte alla gloria della difesa.

7.° I principali sbocchi delle montagne e dei monti, fa duopo guardarli con piccoli forti o ridotti, i quali se occupano una buona posizione valgono altrettanto che le piazze, mentre debbon solo chiudere i passaggi, senza servire di asilo all'esercito.

8.° Le piazze forti sulle frontiere conviene situarle per quanto più si può presso il paese limitroso, quando questo non ne abbia altre di rincontro, quando la fertilità del suolo può favorire la sussistenza dell'esercito nemico, e quando abbiano da servire come base di operazione nella guerra offensiva; ma se debbono soltanto offrire aiuto nella guerra difensiva, fa duopo porle più indietro, particolarmente se di rincontro vi sono delle piazze vicine, o se il paese è sterile, perocchè le imprese ed operazioni del nemico si rendono allora più lunghe e più rischiose.

9.° Le piazze situate sulla spiaggia del mare sono solamente importanti nelle combinazioni di una guerra marittima, e come depositi di magazzini etc., ma possono essere ancora nocive ad un esercito continentale, ingannato dalla falsa prospettiva di un appoggio, che generalmente presentano; sicchè conviene farne di meno per quanto è possibile, costruendo solo le più necessarie per la sicurezza dei depositi e degli arsenali di marina.

10.° Su tutta l'estensione delle coste si stabiliranno dei forti e delle batterie per difendere i porti, per chiudere gli sbocchi dei fiumi che conducono alle piazze interne, e per molestare le operazioni di un esercito da sbarco che giammai può essere molto forte; fortificando inoltre gli estremi della frontiera marittima in un modo imponente, perchè potrà avvenire di aversi nel tempo stesso un doppio attacco per mare e per terra.

Applicati gli esposti principi con sano giudizio, e con le conoscenze ch'esige questa parte sublime dell'arte militare, conseguiremo l'opportuna combinazione della tattica con la fortificazione; disparirà l'uso troppo esclusivo e metodico de' nostri sistemi; la difesa acquisterà un ascendente molto vantaggioso sull'attacco; la fortificazione tornerà ad occupare l'alto posto che le compete; e termineranno le accanite discussioni suscitate sulla loro utilità, e le stolte pretensioni di voler confidare la salvezza degli Stati agli eserciti senza l'aiuto delle piazze. Ed anche quando gli Stati potessero difendersi per mezzo degli

eserciti, quest'ultimi non possono formarsi, organizzarsi, e tenersi in sicurezza e stabilità, senza la protezione delle piazze forti; oltrachè se un esercito deve operare, mancando di depositi e di siffatti punti di appoggio, sarà disperso alla prima battaglia perduta, nè potrà novellamente organizzarsi.

CAPITOLO VIII.

Giornale delle operazioni dell'attacco e della difesa del secondo sistema di fortificazione.

Noi supporremo che un esercito munito di quanto gli è necessario per superare i molteplici ostacoli che si presentano contro l'attacco di questo sistema, si risolva di vincere una guarnigione che possiede gli opportuni mezzi, per spingere la difesa sino al punto di vedersi obbligata a capitolare. Con questa supposizione, e seguendo nelle operazioni offensive e difensive i principi della tattica attuale, ed i procedimenti generali confermati da innumerevoli fatti militari, passeremo a far conoscere l'elemento più importante del valore del sistema, calcolando la durata probabile dell'assedio.

Operazioni dell'attacco nel periodo compreso dall'apertura della trincea sino alla costruzione della terza parallela.

Limiteremo lo sviluppo dell'attacco a quella parte indispensabile per potere l'assedante ristabilirsi appiè delle opere che costituiscono un fronte del corpo principale della piazza, abbracciando perciò coi primi lavori di assedio le opere esterne di questo fronte, e quelle contigue da ciascun lato, le quali battendo di rovescio il suo cammino contro la seconda e la prima linea, recherebbero nocimento agli approcci. Così, prendendo per asse dell'attacco la capitale del ridotto di cortina *A*, si traccierà e costruirà la prima parallela col metodo ordinario, comprendendo in essa nel caso presente, le capitali delle sette lunette di seconda linea *B, B, B, B, B, B, B*: questo travaglio si effettuirà nella prima notte e nel giorno seguente,

TAV. IX.

7 Nella mattina di questo stesso giorno si riconosceranno i siti dove costruire le prime batterie, e si segneranno le intersezioni dei prolungamenti delle capitali delle lunette di seconda e terza linea con la prima parallela.

Nella seguente notte si tracceranno sul terreno le prime batterie *C, C, C, C, C, C, C*, situandole sulle capitali delle lunette di seconda linea. Queste batterie dovranno trovarsi ultimate pel terzo giorno di trincea aperta, e pria che annotti incominceranno il fuoco su tutte le opere che sono alla loro portata.

Nella seconda notte si sboccherà dalla prima parallela, per tracciare con fascine e costruire i primi rami di comunicazione, dirigendoli a *zig-zag* sulle capitali delle lunette di terza linea; e s' incominceranno parimente le due grandi comunicazioni *a a, a a*, per unire gli estremi della prima e della seconda piazza d' armi, facendo in queste comunicazioni delle banchine per la fucileria dirette siffattamente, da non risultare nelle loro direzioni, infilate o battute di rovescio dalle opere della piazza. Questi lavori, sebbene protetti fin dalla quarta notte dalle batterie della prima parallela, pur nondimeno non possono progredire con sollecitudine, a cagione della superiorità e convergenza dei fuochi diretti dell'assedato, e della grande quantità di proietti vuoti con cui gli bersaglierà dalle batterie blindate provvisorie delle fossate: per la qual cosa non potranno giungere alla distanza di 350 *vare* dai salienti della piazza, dove debbono terminare, che nell'ottava notte di lavoro.

Nella nona notte si traccerà la seconda piazza d' armi alla zappa volante, dandole il necessario sviluppo per abbracciare le sette capitali delle lunette di seconda linea, contro le quali si dirige l'attacco, incominciando a costruirla nel tempo stesso che i due ridotti posti alle sue estremità: il giorno seguente si coroneranno i gabbioni con fascine, e si perfezionerà la trincea.

Nella decima notte si traccerà e s' incomincerà la costruzione delle batterie della seconda parallela *D, D* etc.: per questo lavoro e per quello dei ridotti delle ali s' impiegheranno tre notti almeno, terminando il tutto all'alba del dodicesimo giorno.

Alla mattina di questo giorno si sboccherà con zappa piena

dalla seconda parallela sulle capitali delle sei lunette di terza linea comprese nell' attacco , e s' incominceranno i rami di comunicazione fra la seconda e la terza piazza d'armi, fino ad arrivare colle loro teste a 180 *yard* dai salienti della piazza. Questi lavori sebbene protetti dalle batterie della seconda parallela saranno sempre molestati dall' artiglieria delle teste delle lunette che non possono prendersi di rimbalzo, e dai copiosi fuochi curvi delle batterie provvisorie delle fossate e delle casematte: l' esecuzione di questi lavori durerà almeno quattro giorni , ultimandosi in conseguenza nel quindicesimo.

Pervenuti i lavori prossimamente alla distanza di 180 *yard* dai salienti della piazza, si passerà alla costruzione delle mezza parallele che debbono proteggere i lavori successivi da farsi, e servire come luoghi di deposito ai materiali occorrenti. Alle loro estremità si formeranno batterie di obici e di mortai *E, E* etc., contro le piazze d'armi del terzo spalto: questi lavori si eseguiranno alla zappa piena impiegandovisi due giorni, e saranno ultimati il diciassettesimo.

Nella seguente notte si continueranno i rami a zig-zag sulle capitali delle lunette di terza linea , arrivando alla distanza di circa 100 *yard* dai salienti della fortificazione ; e disponendo quanto fa di bisogno per l'apertura della terza parallela , si procederà alla sua costruzione. Questi lavori hanno da farsi alla zappa piena e con blinde , per garentirli dalla costante pioggia dei fuochi verticali con cui si opporrà il difensore dalle sue opere : nell' esecuzione non potranno impiegarsi meno di sette giorni , e saranno ultimate al ventiquattresimo.

Operazioni della difesa che comprende il periodo dall' apertura della trincea sino alla costruzione della terza parallela.

L' assediato non appena conoscerà con precisione il fronte di attacco prescelto, disporrà la sua artiglieria convenientemente, a fine di opporsi con vigore all'apertura della trincea; porrà i cannoni sulle batterie superiori delle lunette di seconda e terza linea , che vedono questi lavori; collocherà nelle sue casematte

inferiori alcuni mortai; occuperà con obici e piccoli pezzi le piazze d'armi del terzo spalto comprese nell'attacco, per tirare a rimbalzo da sopra le palizzate; stabilirà batterie blindate di mortai nelle fossate della seconda e terza linea; infine preparerà quanto necessita per incrociare su tutte le direzioni con tiri rasanti i primi lavori del nemico, e per inondare con proietti vuoti la trincea in tutta la sua estensione.

Quando il nemico dà cominciamento ai suoi lavori, le indicate batterie apriranno il loro fuoco con attività, disponendo l'assediato una vigorosa sortita, che dovrà aver luogo dopo due ore di un vivo cannonamento. Questa manovra condotta con opportuna audacia ed intelligenza, porrà in disordinata fuga i lavoratori, occasionerà grandi perdite all'assediante, e ridurrà a molto poco i suoi lavori nella prima notte. Al ritorno della sortita ricominceranno i fuochi di artiglieria con la dovuta attività, e continueranno della stessa maniera sino a che durano i lavori della prima parallela.

Allorquando l'assediato ha conoscenza dei punti dove l'assediante costruisce le prime batterie, disporrà le bocche da fuoco nella maniera più conveniente contro questi lavori, affinchè vi convergesse sopra il maggior numero di tiri possibili ed a piena carica, senza economizzare affatto le munizioni. Spiegherà nel tempo stesso la maggiore attività circa i mezzi di coprire la sua artiglieria, costruendo dei merloni nelle batterie a barbetta che ne hanno bisogno, o aprendo delle cannoniere nei punti convenienti, ad oggetto di tenersi preparato in tutto se fa mestieri cambiare il sistema di difesa, ponendo al coperto l'artiglieria nello stesso momento che l'assediante presenta ultimate le sue prime batterie.

Giunto questo momento, l'assediato spiegherà il vantaggioso piano di diffusione di mezzi difensivi che offre questo sistema; lascerà soltanto tre o quattro pezzi di artiglieria sulle batterie superiori delle teste delle lunette di seconda e terza linea, che sono a portata del cammino e dei lavori dell'attacco; ritirerà gli obici ed i piccoli pezzi situati nelle piazze d'armi del terzo spalto, affinchè restino completamente sgombre per le operazioni delle sortite; rinforzerà per quanto è possibile l'artiglie-

ria a fuochi curvi delle fossate, rimanendo soltanto uno o due mortai nelle casematte inferiori delle teste delle lunette. Il resto dell'artiglieria si distribuirà nelle batterie superiori delle altre opere di seconda e terza linea, tenendo trenta o quaranta pezzi leggieri in riserva, per porli nel momento opportuno in quei punti che conviene rinforzare. Con questa disposizione si perverrà a spiegare un fronte di battaglia difensivo superiore in estensione ed in vantaggi a quello dell'attacco; i fuochi a rimbalzo contro l'artiglieria scoperta saranno di pochissimo o di nessuno effetto; e le batterie blindate di fuochi curvi poste provvisoriamente nelle fossate, operando sempre sui lavori e sulle batterie dell'assediente, attrarranno su di loro i fuochi verticali dell'attacco, lasciando alle opere di difesa la loro azione distruttrice.

Quando si veggono ultimate le prime batterie del nemico, si aprirà su di esse un fuoco vivo di mortai dalla fossata e dalle casematte delle lunette, oltre i tiri rasanti provenienti dalle batterie superiori; si batteranno pure a piena carica le teste dei rami di comunicazione, e si prenderanno di rimbalzo le capitali donde si dirigono questi rami.

Serbando l'assediate costantemente questa condotta, ed impiegando con profitto i momenti opportuni per effettuare le sue sortite e le piccole reazioni offensive, in tutto il periodo di cui si tratta, conseguirà almeno che i lavori di attacco avanzeranno con molta leutezza, e che il nemico non perverrà a costruire la sua terza parallela, che a forza d'industria, di circospezione, di tempo e di sacrifici.

Operazioni dell'attacco nel periodo compreso dalla costruzione della terza parallela sino all'apertura del corpo della piazza.

Perfezionata la terza parallela, l'assediente passerà a costruire le nuove batterie per ottenere migliori effetti di quelli che si avrebbero in quest'epoca dalle precedenti batterie, i cui fuochi inquietano eziandio le truppe che stanno in questa parallela. Si blinderanno queste batterie, ed armate di cannoni, mortai, obici e petrieri, porteranno i loro fuochi diretti con-

tro tutte le opere che hanno azione sugli attacchi; ed i loro fuochi verticali contro le piazze d'armi del terzo spalto, contro le batterie superiori delle lunette, e contro quelle provvisorie poste nelle fossate, affine di spegnere per quanto è possibile i fuochi di moschetteria dell'assediato, di contrastare i fuochi curvi, e di proteggere il difficile cammino che tuttavia l'attacco far debbe. La costruzione di queste nuove batterie, sarà lenta e penosa sotto il fuoco delle teste delle lunette non esposte al rimbalzo, e di quello verticale proveniente dalle casematte delle loro scarpe; e siccome per un tale lavoro s'impiegheranno quattro giorni, ne consegue che queste batterie sono in caso di agire il giorno ventottesimo.

Nella seguente notte si sboccherà alla zappa piena dalla terza parallela con rami circolari, approssimandosi l'assediate alla distanza di circa 70 *vare* dai salienti della controscarpa: questi lavori dovendo blindarsi, esigono due giorni per la loro esecuzione, e potranno essere ultimati il trentesimo.

Nel trentunesimo giorno si sboccherà dalle porzioni circolari, camminando sulle capitali a doppia zappa, sino alla distanza di circa 40 *vare* dai salienti: questi lavori richiedono pure di essere blindati, sicchè non potranno ultimarsi prima del trentaduesimo giorno.

Pervenuto l'attacco a questo punto, si costruiranno le mezze parallele, terminate da batterie di petrieri F, F', F'' etc. che dirigeranno i loro fuochi contro le piazze d'armi del terzo spalto: vengono fra loro unite per mezzo di una quarta parallela, ed hanno una forma convessa nelle parti che corrispondono di fronte all'indicate piazze d'armi, per maggiormente approssimarsi ad esse, e per costruire nuove batterie di mortai, di obici e di petrieri, che rendono inabitabili queste opere ed i terzapieni delle lunette di terza linea. Questa parallela dovrà blindarsi ed avere de'gradini per sormontarla onde opporsi alle reazioni offensive dell'assediato. L'esecuzione di questi lavori esige almeno cinque giorni, in conseguenza si termineranno al trentasettesimo, o molto dopo, se il difensore si approfitta de' vantaggi che offre la galleria di controscarpa, per opporsi pure mediante la guerra sotterranea.

È questa l'epoca di demolire completamente la parte della galleria di controscarpa della terza fossata compresa nell'attacco, e ciò pria che si effettua il coronamento dello spalto, poichè se questo avvenisse senza una tale precauzione, il difensore può far saltare in aria la volta della galleria, o abbattere il suo piedritto esterno dalle opere di prima e seconda linea, e dalle casematte della terza linea. Per eseguire siffatta operazione si stabiliranno i pozzi di mine dietro della quarta parallela: il lavoro potrà durare due giorni, e trovarsi ultimato al quarantesimo.

Distrutta la galleria di controscarpa, e per conseguenza le piazze d'armi comprese nell'attacco, si sboccherà dalla quarta parallela aumentando i rami di trincea, a fine di effettuare in una volta il coronamento dello spalto su tutta l'estensione che fa di bisogno, terminandolo con svolte che si armeranno di obici e di mortai. Questi rami ed il coronamento dovendo blindarsi, i lavori richiederanno sei giorni di tempo; per la qual cosa le batterie di breccia contro le scarpe delle lunette di terza linea, possono aprire il loro fuoco il giorno quarantasettesimo: le batterie di fuochi curvi della quarta parallela, continueranno ad agire senza interruzione contro tutte le batterie scoperte che si oppongono all'attacco; e mentre le une e le altre producono i loro effetti, si costruiranno le discese della fossata e gli spalleggiamenti pei loro passaggi, onde attaccare e impadronirsi ad un tempo di tutte le lunette di terza linea, che vedono di rovescio i lavori e le ulteriori operazioni dell'attacco contro la seconda linea.

L'assedio in questo momento avrà tolta l'artiglieria dai terrapieni delle lunette di terza linea, ed i mortai delle batterie provvisorie delle fossate, per porli al coperto nelle casematte delle loro teste e delle loro facce; terrà caricati i fornelli per far saltare in aria le breccie, e sarà pronto a difendersi con vigore ed al coperto nell'interno, valendosi dei suoi fuochi blindati o casamattati, e dei fornelli che hanno da operare successivamente, onde inutilizzare a parte a parte i terrapieni, ed interrompere continuamente il passaggio di essi al nemico, o seppellirlo sotto le rovine, se attaccasse l'opera dalla parte inferiore.

Un aspetto difensivo tanto imponente, rende l'assalto di queste opere molto difficile ed arrischiato sì dalla parte superiore che dalla parte inferiore, ed obbliga quindi di adottare un mezzo meno dispendioso per inutilizzarle. Si otterrà un tale risultato in quattro giorni di tempo, combinando l'uso delle batterie di breccia con quello delle mine offensive : sotto questo punto di veduta l'assediente prenderà possesso delle rovine delle lunette il giorno cinquantesimo.

Il cinquantunesimo giorno l'assediente passerà ad inutilizzare le comunicazioni sotterranee di queste opere con le piazze d'armi di seconda linea, ed a regolarizzare per quanto gli sarà possibile i rottami, a fine di stabilire su di essi nuove batterie per proteggere il suo cammino e i suoi successivi lavori: queste operazioni possono richiedere tre giorni, e terminare il cinquantatreesimo.

Nella seguente notte si sboccherà a destra e a manca degli alloggiamenti delle rovine, per unirli fra loro con una quinta parallela $b\ b$, $b\ b$ etc., e s'incominceranno a costruire nel fondo della fossata due batterie $b'b'$, $b'b'$, le cui estremità poggeranno contro la scarpa e controscarpa delle due lunette estreme rovinate, ad oggetto di battere le fabbriche dei muri delle due lunette collaterali che occupa l'assediato. Queste operazioni si eseguiranno sotto l'immediata protezione degli alloggiamenti delle lunette, delle batterie del coronamento dello spalto, e delle batterie di obici e di mortai della quarta parallela, che faranno un vivo fuoco su tutte le batterie scoperte dell'assediato, corrispondenti alla prima e seconda linea, e sulle batterie provvisorie delle fossate. Gl'indicati lavori dovranno essere blindati, e la loro esecuzione esige quattro giorni, laonde possono considerarsi ultimati il cinquantasettesimo.

Nella notte si sboccherà dalla quinta parallela con rami circolari $c'e'e'$, $c'e'e'$, per camminare sulle capitali delle lunette di seconda linea situate indietro di quelle rovinato, a fine di costruire le mezzè piazze d'armi, e la sesta parallela $c'e'e'$, $c'e'e'$, che poggerà i suoi estremi ne' due ultimi alloggiamenti delle lunette di terza linea, per mezzo delle trincee $c'd'$, $c'd'$ che hanno dei gradini per la fucileria : tutte le parti sono difilate e

garantite da' fuochi di rovescio. Terminata la sesta parallela, si passerà innanzi sotto la protezione delle sue nuove batterie e delle precedenti, verso il coronamento del secondo spalto con vari rami di trincea, procedendo in tutto ciò nello stesso modo che dicemmo rispetto al primo spalto. In questi lavori potranno impiegarsi quindici giorni, ed in conseguenza le batterie del secondo coronamento entreranno in azione all' alba del settantatreesimo giorno.

Ultimato il coronamento del secondo spalto, per l'estensione necessaria da abbracciare tutte le lunette di seconda linea, che vedono di fianco o di rovescio il cammino dell' attacco contro il fronte prescelto del corpo della piazza, si passerà a distruggerle come si è detto precedentemente. Si richiedono quattro giorni per questa operazione, sicchè l' assediato s' impadronirà delle loro rovine il settantasettesimo giorno.

Il settantottesimo giorno s' inutilizzeranno le comunicazioni sotterranee con le piazze d' armi di prima linea, e s' incomincerà la regolarizzazione dei rottami delle lunette, e la costruzione delle due batterie $d''d''$, $d''d''$, come si è detto più sopra, le quali serviranno a proteggere le successive operazioni dell' attacco. Questi lavori esigono tre giorni, ultimandosi all' ottantesimo.

Nella seguente notte si sboccherà dalle rovine delle lunette, come precedentemente, per unirle fra loro mediante la settima parallela $dddd$, e si continuerà a camminare onde costruire l'ottava $eeee$, ed il coronamento del primo spalto per tutta l'estensione possibile, nella stessa guisa che prima dicemmo. Si considerano sufficienti dieci giorni per la costruzione di questi lavori, in conseguenza le batterie del coronamento del primo spalto contro il corpo principale della piazza, apriranno il loro fuoco il novantesimo giorno.

Si passerà finalmente a distruggere il ridotto e le due torri che corrispondono al fronte prescelto dall' assediante per penetrare nella piazza, valendosi degli stessi mezzi più sopra indicati. Per questa operazione s' impiegheranno quattro giorni, e l' assediante sarà padrone dei rottami il novantaquattresimo giorno di trincea aperta.

Operazioni della difesa che comprendono il periodo dalla costruzione della terza parallela sino all'apertura del corpo della piazza.

Allorquando si costruisce la terza parallela, è questa l'epoca più favorevole alla difesa; dovrà l'assediato giovarsene spiegando la maggiore attività ed energia, per contrastare palmo a palmo il terreno racchiuso nel suo campo di battaglia, e per obbligare l'assediante di ricorrere con frequenza a procedimenti industriali, nuovi e complicati, facendo il suo cammino più difficile, lento e pericoloso, di mano in mano che si avvicina alla piazza.

Con questo scopo, mentre l'assediante effettua la costruzione della terza parallela, l'assediato raddoppierà i suoi fuochi, servendosi con attività di una parte dell'artiglieria di riserva su i terrapicini delle opere di prima linea e su quelli delle lunette collaterali che vedono questi lavori; armerà di obici le batterie di queste ultime per tirare obliquamente sui lavori della parallela; rinforzerà l'artiglieria delle altre opere comprese nell'attacco, per fare un vivo fuoco a metraglia su questo terreno; porrà dei buoni tiratori nelle piazze d'armi del terzo spalto, per eseguire un fuoco di fucileria ben diretto e continuo sulle teste delle zappe; e quando vede che il nemico ha di già tracciate alcune porzioni considerabili della parallela, disporrà una vigorosa sortita con lo scopo di distruggere questi lavori: quindi riunirà e situerà opportunamente le truppe e i travagliatori nelle gallerie di controscarpa della terza fossata, per attendere il momento favorevole ed uscire pei passaggi che offrono le piazze d'armi, gettandosi rapidamente su ciascuna porzione della parallela, onde appianarla e ritirarsi. In seguito si ripeteranno con frequenza delle piccole sortite, col solo oggetto di porre in fuga i travagliatori e di ritardare i lavori.

Ultimata la terza parallela, mentre l'assediante è occupato alla costruzione delle sue nuove batterie, l'assediato profitterà di questo prezioso momento di debolezza dell'attacco, e mettendo in batteria tutta l'artiglieria disponibile, farà un vivo fuoco su questi lavori senza economizzare munizioni: nel tempo

stesso riparerà i danni avvenuti nei parapetti, nelle palizzate etc., e costruirà i tamburi di legname *a, a, a* etc., che debbono chiudere in quest'epoca le gole delle piazze d'armi del terzo spalto.

Non appena le batterie della terza parallela cominceranno il loro fuoco, l'assediato ritirerà il precedente rinforzo dalle batterie delle lunette comprese nell'attacco, e lascerà solo due pezzi blindati nelle batterie superiori delle teste delle lunette di terza linea; armerà di cannoni le casematte fiancheggianti le loro facce, come pure i terrapieni delle opere del corpo principale della piazza; le batterie superiori delle lunette di seconda e terza linea tireranno a piena carica sulle teste delle zappe dei nuovi lavori insieme ai fuochi curvi delle casematte delle loro scarpe; e le batterie del corpo della piazza, unite alle batterie provvisorie di mortai situate nelle fossate, dirigeranno senza interruzione il loro fuoco su quelle della terza parallela. L'artiglieria di riserva verrà manovrata con prontezza in tutto questo periodo, or su di un'opera ed or sull'altra, profittando di tutti i momenti e di tutte le occasioni favorevoli. Queste disposizioni difensive ritarderanno considerabilmente il cammino dell'attacco, e renderanno di molta spesa e molto micidiale il passaggio dalla terza alla quarta parallela.

La costruzione di quest'ultima parallela offre pure all'assediato un momento di tregua ed una grande superiorità sull'attacco; quindi profitterà di questa favorevole occasione, operando in tutto come si è detto precedentemente, senza obbliare i vantaggi che gli offrono in quest'epoca le gallerie di controscarpa, per aumentare il vigore della difesa mediante la guerra sotterranea; e si preparerà eziandio contro l'attacco di queste gallerie, che il nemico non può fare a meno di sperimentare prima di accostarsi verso l'orlo della fossata.

Ultimata la quarta parallela, si procederà come precedentemente circa l'ordine difensivo da tenere contro il cammino dell'attacco verso il coronamento della fossata di terza linea.

In quest'epoca dovrà trovarsi distrutta la galleria di controscarpa mediante l'azione dei fornelli sopraccaricati che l'inimico avrà fatto giocare dalla quarta parallela; e però, se per qualche accidente non preveduto siffatta distruzione non si fosse

avverata, e la galleria si trovasse ancora in potere dell' assediato, si procurerà conservarla sino a che il nemico effettua il coronamento dello spalto, nel quale caso si faranno saltare in aria le porzioni corrispondenti alle batterie di broccia per distruggerle. Può ancora avvenire che l' assediato si renda padrone della galleria: in questo caso si combineranno gli effetti dell' artiglieria posta sulle batterie superiori delle opere di prima e seconda linea, con quelli delle casematte della terza linea, per battere e distruggere il muro di contrascarpa su cui poggia la volta, il quale essendo formato di archi chiusi con muri di poca grossezza, non può offrire questa galleria alcun ricovero all' assediato contro i fuochi dell' artiglieria, e cederà ai primi sforzi, arrecando la completa rovina della volta: ma per ottenere quest'ultimo risultamento, debbe attendersi che il nemico abbia ultimato il coronamento dello spalto, a fine d' inutilizzarlo insieme alla galleria.

Allorquando avviene il coronamento dello spalto, si richiede un uso beninteso dell' artiglieria dell' assediato, ed il più perfetto accordo fra le armi dell' artiglieria e del genio. Si riannoveranno in questo caso le batterie dei terrapieni della prima e della seconda linea, e quelle delle opere collaterali di terza, che possono incrociare i loro fuochi a metraglia sul detto coronamento, aprendo perciò delle cannoniere in tutti i punti convenienti; si ritireranno i pezzi dalle batterie provvisorie della terza fossata, ponendoli al coperto nelle casematte delle lunette di terza linea, da dove s' inonderanno questi lavori con pietre e con granate; si blinderanno le batterie scoperte delle teste delle lunette di seconda linea e quelle delle torri del corpo della piazza comprese nel fronte di attacco, e si spiegherà la maggiore attività ed il maggiore accordo nell' esecuzione de' fuochi.

Costruito il coronamento dello spalto, l' assediato ritirerà l' artiglieria dai terrapieni delle lunette di terza linea, e si preparerà contro l' assalto di queste opere, caricando i fornelli delle volte e regolando il compassamento dei fuochi in guisa tale, da comunicare in un punto intermedio per via di razzi volanti. Le batterie superiori di tutte le opere di prima e di seconda linea, situate a portata de' lavori di attacco, conti-

neranno a fare un vivo fuoco a metraglia sulle batterie del coronamento dello spalto, e le batterie a fuochi curvi tireranno senza interruzione sullo stesso alloggiamento.

Se mai i rottami delle brecce occultassero il fuoco delle casematte inferiori delle scarpe delle lunette, si trasporteranno i loro mortai ed i loro petrioli nelle piazzette delle stesse opere, comprendoli con blinde, affinchè continuassero i loro fuochi sul coronamento e sui lavori del passaggio della fossata. Le casematte alte di queste lunette, e le batterie superiori delle opere di prima e seconda linea faranno un vivo fuoco sui lavori, e s'imprenderanno frequenti piccole sortite dalle piazze d'armi del secondo spalto, o dalle parti della galleria di controscarpa del terzo sull'estremità del fronte di attacco, con lo scopo di mettere in fuga i travagliatori e di paralizzare per quanto è possibile le loro operazioni.

Essendo praticabili le brecce, l'assedio abbandonerà del tutto i terrapieni di queste opere; chiuderà fortemente la discesa delle rampe, e si preparerà per resistere agli assalti dalla parte interna mediante le batterie provvisorie formate nelle piazzette, e mediante il sicuro ed economico uso che far debbe dei fornelli; rinforzerà con l'artiglieria di riserva le batterie superiori delle opere di prima e seconda linea; che dominano i terrapieni delle opere minacciate, e situandovi pure dei buoni fucilieri attenderà con intrepidezza il momento degli assalti.

Quando le colonne di assalto si presentano nelle fossate, s'incomincerà su di esse un fuoco attivo dalle casematte fiancheggianti delle lunette di terza linea, e dalle batterie blindate superiori delle opere di prima e di seconda linea che ne vedono il passaggio: le batterie provvisorie di fuochi curvi che sono nelle piazzette, inonderanno di pietre e di granate il piede e la rampa delle brecce; e quando il nemico si presenta sulla sommità di esse, giocheranno successivamente i fornelli preparati per farle saltare in aria, distruggendo le comunicazioni del terrapieno con la fossata, a fine di disorganizzare le colonne di assalto e di rendere impossibile la continuazione del loro cammino. Nullamanco, se ad onta di questi ostacoli tanto difficili a superare, il nemico conseguisse di salire sul terrapieno, si

dirigeranno contro di lui i fuochi di tutte le batterie superiori di prima e di seconda linea che battono questo terrapieno, e si procederà finalmente a far brillare i fornelli che più conviene, per arrestarlo nei lavori e far sì che non possa costruire alloggiamenti; effettuando sempre quest'ultima operazione con economia, con opportunità e con probabilità di riuscita, senza distruggere al di là di quanto è necessario, per conseguire nei momenti di assoluto bisogno l'oggetto che si desidera, e per prolungare la conservazione dell'opera, contrastando il terreno palmo a palmo, sino a che ridotto l'assedio all'ultimo ricovero che gli offrono le abitazioni della gola, si vegga costretto ad imprendere la sua completa ritirata, facendo nel tempo stesso saltare in aria le loro volte, onde lasciare siffattamente rovinato il terrapieno da non poter servire all'artiglieria. Se quest'ultima operazione non producesse l'effetto desiderato, si batterà in breccia il muro di scarpa della gola, dalle batterie superiori di prima e di seconda linea sino, a distruggerlo e produrre la caduta della volta che poggia su di esso; così l'inimico non potrà stabilirvisi, e l'assedio avrà l'agio di penetrare nell'opera perduta e sloggiarnelo per mezzo di una vigorosa reazione.

Se l'assediente non potendo vincere gl'insuperabili ostacoli che gli si presentano dalla parte superiore dell'opera, si decida di attaccarla dalla parte inferiore, aprendosi un passaggio per introdursi in essa, procurerà l'assedio d'isolarlo e di chiudergli il cammino, costruendo barricate e tagliate interne, mentre nel tempo stesso non trascurerà di lasciare alcuni passaggi per la sua ritirata; combinando tutti questi lavori coi fuochi delle feritoie dei muri, e mediante i fornelli delle volte che si farebbero successivamente brillare, dovendo però farne un uso economico, onde tenere l'opera il maggior tempo possibile.

Per le operazioni della difesa contro il cammino ed i lavori successivi dell'attacco sino a rompere il corpo della piazza, si terrà un sistema analogo a quello che viensi di manifestare, facendo sì che tutte le opere convergano i loro fuochi sul nemico, di mano in mano che si troverà sotto la loro portata; moltiplicando le reazioni offensive per quanto sarà possibile,

e ponendo la maggiore cura a non distruggere le opere pria che il bisogno lo richieda, nè abbandonarle pria che i loro terreni sieno ridotti inutili per l'artiglieria.

Operazioni dell' attacco comprese nel periodo dall' apertura del corpo della piazza sino alla capitolazione.

L' assediante impossessatosi delle rovine delle due torri e del ridotto del fronte attaccato, passerà ad impadronirsi de' torrioni del corrispondente fronte interno della piazza, battendo a questo fine i muri dei suoi profili dal coronamento dello spalto, giovandosi dei vuoti che risultano da queste rovine, e camminando contro di essi per le fossate che separano il ridotto dalle torri. Le indicate opere mancano di protezione in quest'epoca, e non potendo resistere da se sole contro i primitivi impulsi dell' attacco, dato dalla parte della gola, saranno abbandonate immantinente dall' assediato, che si ritirerà per la galleria di controscarpa della fossata interna della piazza.

Rotta che sarà la cinta principale nella maniera che abbiamo manifestato, si è nel caso proporre all' assediato di rendere la piazza con onorevoli condizioni, e gliene dar dritto il suo dimostrato coraggio, e la sua imponente posizione. Se queste condizioni vengono rigettate, allora se gl' intimeranno bruscamente, e se da ultimo imponendogli le leggi più crude della guerra, non si ottiene un favorevole risultamento, si darà principio ad un periodo sconosciuto nella tattica attuale dell' attacco, a fine di sloggiarlo dalle restanti opere della piazza. Per la qual cosa sino a quando l' esperienza non ci sarà di guida, perchè con maggiore accerto abbian luogo le operazioni che dovranno praticarsi, proporremo l' andamento che segue.

I fuochi delle batterie *fg*, *fg* delle ali del coronamento del terzo spalto economizzati sino a questo momento, opereranno con attività contro le scarpe delle opere del corpo principale che le stanno di fronte, sino a distruggerle; in seguito l' assediante s' impadronirà di esse e dei corrispondenti torrioni del fronte interno come si disse precedentemente. Regolarizzati poscia i rottami, si costruiranno su di essi gli alloggiamenti ne-

cessari, e si stabiliranno nella fossata le batterie k, k , per battere le torri adiacenti, incominciando il fuoco contro le loro scarpe. Questi lavori possono richiedere quattro giorni di tempo, ed essere ultimati il novantottesimo giorno di trincea aperta.

Le batterie $b' b'$, $b' b'$, $d'' d''$, $d'' d''$, stabilite nelle altre fossate, batteranno nel tempo stesso le scarpe delle lunette che le sono davanti, ed allorquando avranno spento i fuochi di queste opere contro le parti dei rispettivi spalti, comprese fra esse e l'indicate batterie, si attaccheranno le corrispondenti gallerie di controscarpa di tutte le fossate, per cercare di sloggiarne all'intutto l'assedato, e si prolungheranno gli alloggiamenti degli spalti sino ad abbracciare le ultime opere attaccate, terminandoli con svolte, come più sopra si è detto, per porvi alcune batterie di obici e di mortai: in seguito fa duopo coronare di artiglieria le porzioni che corrispondono di fronte a queste opere, procedere alla loro completa distruzione, e prenderne possesso coi mezzi usati anteriormente.

Pervenuto l'assedante ad impadronirsi delle rovine delle ultime opere attaccate, procederà alla loro regolarizzazione ed ai nuovi lavori da fare, unendo gli estremi delle svolte dei coronamenti degli spalti con le rispettive lunette, per mezzo delle trincee $h h, h h$ etc., costruite con gradini per la fucileria; ed unirà le scarpe delle torri e delle lunette con le controscarpe corrispondenti mediante le batterie G, G, G . Questi lavori protetti dai fuochi dei coronamenti degli spalti, dai fuochi curvi delle svolte, dalle batterie delle fossate e dagli alloggiamenti delle lunette, potranno effettuarsi in dieci giorni, e quindi essere ultimati cento ed otto giorni dopo l'apertura della trincea.

Questo stesso andamento si terrà contro le altre opere che occupa l'assedato, fino a che riducesi nel suo ultimo asilo per obbligarlo a rendere la piazza; badando di assicurare i fianchi e le spalle dell'attacco con alcune opere formate di mano in mano che si rende più esteso questo attacco; e così si resta garantiti dai tentativi di un corpo ausiliare che venisse in soccorso della piazza.

Calcolandosi esser necessari cinque giorni per ciascuno dei

fronti che rimane da attaccare, e supposto eziandio che l'assedio mantenga la difesa sino a chiudersi in un solo fronte, risulterà di centotrenta a centoquaranta giorni la durata probabile dell'assedio di una piazza di venti lati, il quale perimetro corrisponde prossimamente ad una piazza di dodici lati fortificata col sistema ordinario.

Operazioni della difesa che comprende il periodo dall'apertura del corpo della piazza sino alla sua resa.

Aperta la cinta principale della piazza, secondo viene considerato nel principio di questo periodo, l'assedio disporrà i fornelli per rendere inutili i torrioni circolari del fronte interno corrispondenti alle torri distrutte, a fine di far saltare in aria le casematte nel momento che si vede costretto di abbandonarle, lasciando aperta la piazza.

Se avviene questo caso gli resta tuttavia la facoltà di prolungare la difesa per molti giorni, senza temere che possa sollecitamente soccombere al furore del suo avversario.

Allora raddoppierà la sua vigilanza per osservare il nuovo andamento che imprende l'attacco; varierà la posizione della sua artiglieria rinforzando quella delle casematte dove conviene, e quella dei terrapieni delle opere che vedono successivamente le operazioni del nemico; stabilirà batterie blindate di fuochi curvi nelle piazzette di queste opere, e tutto ciò col fine di convergere il maggior numero possibile di fuochi sui lavori e sul cammino dell'assediente; porrà buoni tiratori alle feritoie delle porzioni della galleria di controscarpa prossime all'attacco; moltiplicherà le reazioni offensive, portandosi verso il nemico per differenti punti nel medesimo tempo; e nelle difese parziali delle opere seguirà lo stesso sistema di prima, senza abbandonarle che nell'estremo caso; avendo prima distrutti i loro terrapieni, perchè l'assediente non possa situarvi la sua artiglieria. Infine, distrutta la maggior parte della fortificazione, e chiusa la guarnigione nel suo ultimo rifugio, sarà costretta di accettare un'onorevole capitolazione; ed allora il comandante della truppa postosi alla testa di essa, attra-

verrerà i rottami, gloriosi testimoni della sua bravura, dei suoi talenti e del valore della guarnigione.

CONSIDERAZIONI GENERALI.

Risulta dalle operazioni dell'attacco e della difesa da noi esposte: che nel primo periodo dell'assedio, la difesa spiega un fronte di battaglia parallelo a quello dell'attacco, più esteso e di maggiore profondità: che i suoi fuochi sono non solo superiori in numero, ma eziandio vantaggiosamente disposti e convergenti sul cammino e sulle operazioni dell'assediente: che le manovre delle sortite della piazza sono facili e sicure: che l'uso dei fuochi curvi si fa al coperto dei proietti nemici, e l'effetto che producono sono almeno tanto vantaggiosi all'assediato, quanto all'assediente i propri: che il difensore gode di ogni libertà e sicurezza per manovrare secondo gli conviene, dentro il raggio di operazioni che si richiede da una buona difesa: che lo scarso numero dei mezzi difensivi che operano allo scoperto, avviene sulle teste delle opere con libertà ed al coperto degli effetti dell'infilata e del rimbalzo: che il personale ed il restante materiale può sempre giovare di sicuri ricoveri contro i fuochi diretti e verticali dell'attacco: che l'assediente a misura che si approssima alla piazza gli è più sfavorevole il suo ordine di battaglia, diminuendo il primitivo sviluppo, mentre per lo contrario aumenta quello del difensore. Appariscono dunque in questo primo periodo tutti i vantaggi per parte dell'assediato.

Rispetto alla seconda epoca: la terza parallela e gli altri lavori posteriori sino all'apertura del corpo della piazza, esigono di essere continuamente blindati, e per conseguenza si va incontro a spese eccessive, a difficoltà insuperabili in molti casi, e ad una lentezza molto pregiudizievole al cammino ed ai progressi dell'attacco: i fuochi della difesa continuano numerosi e convergenti su tutti i punti occupati dal nemico, senza che nel precedente periodo il rimbalzo ed i proietti verticali abbiano potuto considerabilmente indebolirli: il fronte di battaglia dell'assediato è parallelo e molto più esteso di quello dell'assediente:

l'uso dei fuochi curvi è in quest'epoca meno pericoloso, e reca più vantaggi all'assediato che all'assediante, ed il primo conserva inoltre la libertà e la sicurezza di che abbisogna per le sue reazioni: i mezzi difensivi sono come precedentemente guarentiti dai distruttori effetti del rimbalzo e dei fuochi curvi: a misura che l'assediante avanza verso la piazza, si rende più debole il suo fronte di battaglia, perchè perde moltissimo in estensione, mentre quello dell'assediato acquista allora la proprietà di circondarlo: l'indispensabile distruzione delle porzioni di gallerie di controscarpa, che deve precedere i coronamenti degli spalti, ritarda e rende difficili questi lavori, senza privare l'assediato dell'uso di siffatte gallerie in questa epoca, sia come mezzo sicuro di comunicazione fra le parti della fortificazione non comprese nel fronte di attacco, sia come gallerie con feritoie onde opporsi per mezzo di fuochi coperti di fucileria alle correrie del nemico nelle fossate, sia come piazze d'armi per organizzare le sortite e le reazioni offensive che hanno da operare contro i lavori del nemico sul secondo e sul terzo spalto, sia come mezzo di protezione e di appoggio nelle ritirate di queste stesse operazioni, sia infine considerandole come gallerie di mine, pel servizio che avranno prestato sotto questa veduta pria di essere rovinate, e per quello che deve sperarsi dalle parti che tuttavia esistono, le quali giammai possono essere utili ed offrire un ricovero al nemico; perocchè anche quando s'impadronisse di qualcuna di esse, pria che l'assediato l'abbia distrutta, resta a quest'ultimo la facoltà di farlo quando lo crede necessario, battendo con l'artiglieria di tutte le opere delle tre linee il muro di controscarpa su di cui poggia la volta, il quale essendo di poca grossezza, non solo cederà subito ai colpi dell'artiglieria, ma passando i proietti nell'interno delle stesse gallerie ne risulterà che si rendono inabitabili. Le batterie di controfianco non potendo stabilirsi sul coronamento dei spalti, a cagione delle loro svantaggiose direzioni, dovranno situarsi nella fossata; in conseguenza le parti fiancheggianti della fortificazione non saranno controbattute pria che possano esercitare la loro azione. Le difficoltà che si pre-

sentano per conseguire breccie praticabili ed alloggiamenti sui terrapieni delle opere, sono insuperabili nell'attuale tattica dell'attacco, ed anche quando fossero possibili, saranno queste operazioni eccessivamente micidiali ed arrischiate, perciocchè si eseguono sotto i molteplici fuochi dell'assediato che si oppone dall'interno della stessa opera attaccata e dalle batterie superiori delle opere poste indietro, le quali battono da vicino tutta l'estensione dei terrapieni con maggiore efficacia, sicurezza e facilità che non potrebbero farlo le tagliate o i trinceramenti interni costruiti con questo fine. L'attacco dell'interno delle opere offre eguali sacrifici. Il numero degli assalti o degli attacchi parziali delle opere è molto considerabile, ed i loro risultamenti non compensano i disastri che cagionano. Nel caso non preveduto che il nemico s'impadronisse di qualche lunetta, pria di essere distrutta, resta al difensore la facoltà di battere in breccia il muro della sua gola dalle opere poste indietro, la cui rovina ocasionerebbe pure quella delle volte che su di esso poggiano, aprendosi un passaggio per introdursi nell'opera e sloggiarne l'assediante. Risulta da quanto si è esposto, che tutte le circostanze di questo secondo periodo sono ancora più favorevoli al difensore che al nemico, e che il primo combatte l'altro con immensi vantaggi.

Nella terza epoca perde la difesa i suoi principali vantaggi sull'attacco: i fronti di battaglia dei due corpi belligeranti sono paralleli, di eguale estensione o di eguale forza: le fabbriche delle opere sono vedute dalle batterie del nemico, e la loro rovina ne aumenta i fuochi: i ritorni offensivi sono più difficili, e per conseguenza l'attacco cammina con più rapidità e facilità sino al piede delle opere, e l'inimico s'impadronisce dei loro rottami senza sperimentare maggiore opposizione che quella della sola opera attaccata.

Nel piano di difesa che abbiamo seguito, si vede conciliato il sistema di demolizioni successive delle parti delle opere con quello delle operazioni della difesa attiva; perchè essendo in tutti i casi il più vantaggioso per l'assediato, è ancora il più acconcio al carattere particolare della fortificazione di cui si

tratta. Per suo mezzo abbiamo ottenuto i vantaggi di ritardare continuamente gli approcci del nemico, contrastandogli palmo a palmo il terreno, privandolo degli alloggiamenti e delle posizioni vantaggiose, come pure dell'uso delle opere senza distruggerle completamente, e senza che le operazioni le quali producono questi risultamenti, diano luogo a qualche disastro o accidente capace di costringere ad abbandonare le opere prima di distruggerle: e tutto ciò si esegue al coperto della vista del nemico, senza timore nè confusione. Tampoco si richiede un aumento eccessivo di polvere, mentre bastano sei o otto libbre per l'esplosione di ciascun fornello situato nella chiave o nelle spalle delle volte. Finalmente siamo riusciti a trarre profitto di tutti i vantaggi materiali che offre il terreno della fortificazione come campo di battaglia, e a conservare con tutti questi mezzi lo spirito e l'entusiasmo della guarnigione, per spingere la difesa più in là dell'apertura della piazza, non lasciando illusorio questo particolare vantaggio, che sebbene in qualche occasione non possa e non convenga approfittarsene, è però sempre molto importante per la sua influenza, almeno riguardo al partito più utile che può ottenersi in simile caso per la capitolazione nel rendere la piazza.

FINE.

OSSERVAZIONI

DEL

TRADUTTORE.

OSSERVAZIONI

DEL

TRADUTTORE.

~~DELL'INGEGNERE~~

Se la ricerca di un sistema di fortificazione capace di supplire quello attualmente in vigore sia ardua cosa, lo dicano pure gl'ingegneri militari che a questa scienza con ispecialità si addicono; e di ciò ne è incontrastabile pruova che lo stesso sublime genio di Vauban, se da un lato faceva a gran passi progredire lo attacco, sia mostrando come avanzar dovevano i lavori di assedio, sia accennando il miglior modo di giovare delle artiglierie, particolarmente col tiro a rimbalzo da lui immaginato; non seppe poi dall'altro canto, o gli mancarono opportunità e vita, contrapporre un sistema di fortificazione che avesse alquanto contrabilanciati i progressi che si ebbe l'attacco, progressi dovuti al perfezionamento che tuttogiorno riceveva l'arma di artiglieria, ed al modo come dessa veniva adoperata: e posteriormente vani riuscirono gli sforzi tentati da non pochi distinti militari di varie Nazioni, i quali se coi loro sistemi di fortificazione han cercato di ovviare ai difetti che ormai generalmente si conoscono in quello bastionato, son però caduti in altri non lievi inconvenienti senza dubbio maggiori. E s'io dico essere ardua cosa l'immaginare un nuovo sistema che concili i molteplici dati ch'è mestieri soddisfare, perchè la fortificazione elevi la difesa dal-

l'attuale stato in cui si trova, non voglio di una maniera assoluta inferirne esser ciò impossibile, ma dico solo che non può pretendersi un assoluto equilibrio fra l'attacco e la fortificazione; perocchè sebbene sia vero che l'assediente e l'assediato debbono adoperare nel modo più utile le truppe, le artiglierie e le munizioni di ogni specie, non v'ha dubbio ancora che l'uno è nel caso di rifornire ed anco di aumentare questi mezzi, mentre l'altro vede di mano in mano annientarsi, e quasi sempre per la mancanza di qualcuno di essi, esser costretto suo malgrado di rendere quella Piazza che diversamente non avrebbe giammai ceduta. Ma anzichè dilungarmi in vani preamboli, passo a mostrare le poche osservazioni da me fatte al nuovo sistema del Signor Herrera Garcia.

Questo nuovo sistema si compone di una cinta continua di forti fra loro separati, ed involti da una fossata con spalto dalla parte esterna e dalla parte interna: un doppio ordine di lunette poste a scacchiera verso la campagna costituiscono due altre linee di opere, ciascuna delle quali ha parimente a se una fossata con spalto. Si hanno quindi tre linee di opere.

Questo sistema che pei punti di prim' ordine viene sviluppato su di un poligono di venti lati e che si vuole adattabile ad ogni sorta di terreni, ci porta per poco a considerare il sistema bastionato. È noto a tutti gl'ingegneri militari, che raramente una fortificazione viene elevata su di un terreno perfettamente piano, ma invece dovendo accomodarsi alle natura di esso, ne risulta che una piazza forte quantunque irregolare per simmetria di opere, può nondimeno offrire i più gran vantaggi difensivi, quando si tengono presenti le regole che l'arte suggerisce; sicchè restando al senno dell'ingegnere costruttore il saper disporre nella maniera più conveniente i fronti di una fortificazione, perchè si abbiano nei punti attaccabili il più utile delineamento, deducesi che anche col sistema ordinario può aversi quel grado di forza che si richiede; imperocchè si sa che fortificandosi con questo sistema un poligono composto di molti lati, come ha fatto Cormontaigne ed altri, l'inimico per prendere una delle opere esterne della cinta, essendo veduto di rovescio da quelle collaterali, vien

costretto ad estendere moltissimo i suoi lavori di assedio; e per essere i fronti quasi in linea retta, gli angoli fiancheggiati dei bastioni risultano molto aperti, i rivellini adiacenti formano un grande rientrante innanzi questi angoli, ed i prolungamenti delle facce delle opere cadendo nelle opere contigue, fan sì che queste facce non sono prese di rimbalzo; circostanze oltremodo favorevoli alla difesa: e se a ciò si aggiunga un altro ordine di opere esterne situate convenientemente, come sono appunto le lunette con fossata e spalto, delle quali l'autore tanto si giova, possono i due sistemi considerarsi ravvicinati fra loro in valore difensivo; ed allora io non saprei se la cinta bastionata siffattamente disposta nei punti attaccabili, presentasse una resistenza minore di quella voluta in questo nuovo sistema, e non avesse i principj generali tattici che l'autore ha saputo in esso con tanto ingegno applicare. Ma particolarmente su quest'ultimo proposito cade in acconcio far vedero, ch'egli ha trasandato l'altro principio fondamentale della guerra, che consiste *di attaccare il nemico con forze superiori nei punti decisivi*; principio di cui fa duopo giovarsi nella difesa prossima delle opere, e che si avvera nella cinta bastionata, dove l'assediente dopo aperta la breccia, è obbligato di dare l'assalto per un sentiere erto, angusto e disastroso, nè può ivi spiegare che un piccolo fronte di battaglia dovendo presentarsi formato in colonna, quantochè per lo contrario l'assediato applica il suindicato principio, opponendo alle colonne di attacco quelle forze che crede più convenienti, e disposte nel modo più opportuno: e se la guarnigione è agguerrita e trovasi comandata da un capo abile e valoroso, potranno anche venir meno gli assalti che il nemico imprende, come vedonsi degli esempi nella storia militare. Intanto questo principio fondamentale tattico sembra che non possa applicarsi al sistema in esame, per la natura stessa delle opere che lo compongono; in effetti si sostituisce la difesa industriale alla difesa in massa, quando giunge il momento che l'assediente rovinata le opere cerca d'impadronirsene: or la difesa industriale s'è vantaggiosa come mezzo accessorio, non pare che possa esclusivamente adottarsi co-

me mezzo principale della difesa prossima, poichè effettuandosi alla spicciolata, cioè da individui non riuniti in corpo, e per tutti gli andirivieni delle parti costituenti le opere di questo nuovo sistema, non può esservi sorveglianza nè unità di comando; quindi verrebbe una tale difesa affidata quasi al soldato, la cui intelligenza e volontà per quanto sieno ottime, giammai produrranno un buono risultamento, non avendosi come ho detto un tutt'insieme di azione; nè in questa guerra industriale fra gli altri mezzi deve molto contarsi sull'uso dei fornelli posti nelle spalle delle volte, perchè regnando somma confusione in questo terribile momento, non sempre si fanno giocare con opportunità, o non si è al caso di adoperarli potendo riceverne significante danno gli stessi difensori.

La cinta principale del sistema in esame non essendo continua, mostra che l'autore adottò quanto altri ingegneri militari credettero più conveniente, formandola cioè di forti staccati ma fra loro siffattamente congiunti da potersi isolare distruggendo le semplici comunicazioni che li uniscono, e così costringere l'inimico, se sia duopo, di fare tanti attacchi separati. Questo metodo se ha dei vantaggi non manca di difetti, poichè tali opere richiedono una custodia maggiore di quella necessaria per una cinta continua; d'altronde, dovendo ciascuna di esse contenere quanto indispensabilmente necessita per la difesa, come uomini, artiglierie, viveri, munizioni ed altro, tutti questi mezzi trovansi non poco suddivisi; nè queste opere per la loro piccolezza possono offrire lunga resistenza. Per lo contrario una cinta continua dovendosi riguardare come una sola e stessa opera, tutti i mezzi di cui abbisogna l'assedato trovansi concentrati, e può di essi disporsi celeremente ed utilmente; e quando si trattasse della cinta bastionata, offre pure il vantaggio di potersi costruire alcuni trinceramenti nei bastioni pieni dietro le brecce fattevi dal nemico, affine di prolungarne la difesa.

In quanto poi alle lunette che costituiscono la seconda e la terza linea, se desse sono le opere esterne più vantaggiose che soglionsi aggiungere ad una cinta principale, per aumen-

tare la forza di uno o più fronti, non sembra che possano in tutto e per tutto entrare come base in un sistema di fortificazione, disponendole come si è fatto su due linee e per tutto il circuito della Piazza; stantechè essendone allora significante il numero, è di necessità presidiar bene quelle comprese nell'attacco, e guardare con accurata sorveglianza le restanti, come pure le gallerie generali di controscarpa che si vedono in questo sistema, onde togliere al nemico il destro di sorprendere le lunette tentando qualche colpo di mano, qualora inosservato si getti nella fossata. Quindi ne consegue dover suddividere immensamente la guarnigione, e per quanto buona e regolata sia la ripartizione di essa, a seconda della posizione che occupano queste opere rispetto all'attacco, è fuor di dubbio che il servizio quotidiano in tempo di assedio debbe oltremodo fatigare la truppa; epoca in cui essendo soggetta a lavori straordinari ha più che mai bisogno di riposo, per evitare delle malattie che menomandone la forza ne accrescono vie maggiormente le fatiche.

La costruzione intanto di tutte le opere principali, come torri a sperone, ridotti di cortina e lunette, è tale, che si riducono un mucchio di rovine quando l'inimico cerca d'impadronirsene; e ciò per effetto di uno dei principi ammessi dall'autore, onde la fortificazione acquisti dei vantaggi positivi, mentre si vuole che le piazze di guerra debbon solo favorire lo Stato che le costrui (34), restando in facoltà dell'assediato poterle distruggere se si vede costretto di abbandonarle. Or questa massima di distruzione non mi sembra che apporti un favore agli Stati, che spendono tesori per innalzare siffatte opere, imperocchè nella presente quistione parmi che vi sieno due casi a considerare circa l'utilità della loro esistenza; vale a dire, o che lo Stato dopo una guerra perda per sempre il paese che gli apparteneva, o che giunga a mantenervisi e riconquistarlo. Nel primo caso è evidente, che il nemico di mano in mano che guadagna terreno, non avendo a temere che le piazze forti lasciate indietro possano più riprendersi dall'avversario, poichè distrutte e quindi di niuna utilità per lui, non è obbligato di lasciare guarnigioni per presidiarle, ma semplicemente

piccoli corpi di osservazione ove necessita ; ed allora ha invece il vantaggio di spingere impunemente innanzi la sua conquista con tutte le forze che possiede , e pervenuto ad impadronirsi dell' intero paese , se crede che le piazze forti coprivano punti strategici , e che perciò ne sia rilevante la loro importanza, avrà senza dubbio da impiegare ingenti somme per ricostruirle, ma ciò riguarderà quasi come un nonnulla in confronto degli acquisti che vien di fare. Nel secondo caso poi , se lo Stato al quale appartengono le piazze forti , arriva durante la guerra a conservarne poche in suo potere , ed anche quando le abbia perdute giungesse a riconquistare il paese , quale rimordimento non proverà il Governo che per sua opera ne veda distrutti i principali baluardi ? E se queste piazze si credono tuttavia necessarie per la posizione che occupavano , non si dovrà presso a poco erogare altrettante somme quanto dapprima se ne spesero ? Io quindi conchiudo senza oppugnare interamente le idee dell' autore , che le fortificazioni debbono favorire gli Stati che le costruiscono ma non in questa guisa. È mestieri che la loro costruzione fosse tale , da presentare il maggior grado di resistenza possibile , e che pervenute in potere del nemico senza essere totalmente distrutte , non possa però servirsene in tutto e per tutto come piazze forti durante la campagna ; dando invece l' opportunità a chi si appartenevano di poterle riconquistare e ristaurare pel tratto avvenire.

Osserviamo ancora che tutte le opere principali di questo sistema essendo interamente di fabbrica , e coperte con volte a prova di bomba , debb' esserne rilevantissima la spesa , pel magistero ch' esigono somiglianti costruzioni ; spesa forse non proporzionata ai vantaggi che se ne ritrarrebbero , checchè ne dica l' autore ; nè il parallelo che ha voluto fare (122) tra le fabbriche di questo sistema ed il bastionato sembra esatto, dappoichè per ravvicinarli in valore difensivo , suppone in quest' ultimo una cittadella di pianta esagona : con tutto ciò le sole fabbriche di rivestimento e le altre necessarie alle comunicazioni , sono più del doppio di quelle occorrenti per l' ordinario. Il paragone poi non si crede esatto fra i due sistemi, perocchè il nuovo deve la superiorità di difesa , al numero ed

alla disposizione delle opere che lo compongono più che alla loro stessa natura, avendosi tre linee difensive con tre fossate, laddove nell'ordinario si possono appena considerare due linee e con un'unica fossata; in conseguenza avrebbe dovuto ammettersi in quest'ultimo un egual numero di opere esterne, disposte in modo da formare eziandio tre linee distinte. Nè ci sembra pure regolare il voler supporre nel sistema bastionato a dippiù della cittadella, contragguardie, tanaglioni, lunette etc., onde aumentarne il valore difensivo come si accenna, ma ciò è sempre per ravvicinare fra loro le spese delle fabbriche. La costruzione adunque di questo nuovo sistema, esigendo somme non poco rilevanti, potrà forse una tale circostanza da se sola essere grandissimo ostacolo perchè desso si adotti a preferenza dell'ordinario, mostrandoci costantemente l'esperienza quanta ripugnanza mai sempre s'incontra nella pluralità degli uomini, quando anche a dati uguali trattasi di apportare innovazioni su ciò che la pesante mano dei secoli per lungo uso conferma.

E sul proposito di valore difensivo, opinando l'autore che pei poligoni inferiori a venti lati o per punti di secondo ordine (107), può nel suo sistema sopprimersi la terza linea di opere, non sapremmo scorgere con chiarezza se cosiffatta riduzione gli lascia tuttavia una superiorità di difesa su quello bastionato; e non ne sia poi decisamente inferiore nei poligoni minori del dodecagono o per punti di terz'ordine, quando vi si toglie pure la seconda linea di opere (112), restando soltanto la prima o sia unica cinta.

Vuolsi infine nel 7.^o Capitolo, come da altri ingegneri fra i quali il Bousmard, che le Piazze forti non debbano contenere popolazioni civili. Questa assoluta proscrizione se può convenire per le Piazze di terz'ordine ed alcune di secondo, non pare che possa eziandio ammettersi per quelle di prim'ordine, a cagione dei significanti bisogni ch'esige una grande guar-nigione, bisogni ai quali non potrebbe che con pena da se soddisfarsene in tempo di assedio, particolarmente in questo nuovo sistema dove viene moltissimo suddivisa, e quindi sopraccaricata di fatiche; e però non intendiamo che le popolazioni esser denno

grandissime nelle Piazze di guerra, che allora si avvera quanto dall'autore si espone, ma essendo di un discreto numero appor-teranno al certo dei vantaggi in compenso degl'inconvenienti che da esse si ripetono, fra i quali va noverato in primo luogo quello di doverle alimentare; mentre nel caso in esame dell'assoluta proscrizione, se l'autore crede doversi ammettere nelle Piazze i vicini abitanti compromessi, questi allora si renderebbero di solo peso e non di vantaggio alle guarnigioni. D'altronde osserviamo; che dovendo sempre le Piazze forti occupare punti strategici, come sarebbero gl'incontri di molte strade principali, le confluenze dei fiumi etc., è per lo più in questi siti o nelle loro vicinanze che si rinvengono le popolazioni, poichè l'incontro di molte strade in un punto, attestano indubitatamente un centro di moto e di commercio, che non esiste là dove non esistono popolazioni; e che tanto al certo non si avvera nei paesi privi d'industria, ed in quelli dove la sterilità del suolo e la posizione geografica renderebbero nulla ogni relazione commerciale. Laonde, se si volessero escludere le popolazioni per fortificare questi luoghi, seco loro sparirebbero i vantaggi che dessi offrono; o se si elevassero delle fortificazioni nelle loro adiacenze, questi siti non avrebbero forse la stessa importanza. Infine, l'Istoria ci addita quanto utili sieno state le popolazioni nell'assedio di Barcellona del 1714; nell'assedio di Dunkerque del 1793, in cui la Guardia Nazionale prese anche parte nella difesa; e nelle ultime guerre ce lo han mostrato eziandio gli assedi di Ancona, di Genova, di Danzica. E però essendo questa una quistione già svolta da parecchi distinti militari, non intendiamo farla da giudice, ma abbiám voluto semplicemente accennare la nostra opinione.

Avendo sin qui parlato di quanto si apparteneva all'insieme del sistema, passiamo adesso con l'usata brevità a considerare più da vicino le sue parti costituenti.

Nelle torri a sperone ci sembra che i torrioni rivolti verso l'interno della Piazza debbono considerarsi di nessuna o di pochissima utilità. Di nessuna sino a quando il nemico non fa breccia al corpo della Piazza per penetrarvi, perchè la loro situazione, il loro delineamento ed il loro rilievo, non gli permettono di

prender parte nella difesa; e di pochissima giunto che sarà un tal momento, poichè possono soltanto spiegare una debole azione qualora venissero attaccati di fronte; e ciò suppone che l'assediato voglia fare un'ultima ed ostinata difesa dalle opere che gli restano, quando il nemico come dicevamo, ha fatto breccia ed è penetrato nella Piazza. Ora ammettendo pure per parte della truppa la migliore disposizione a difendersi in questo periodo dell'attacco, dessa già menomata per l'assedio sofferto, potrà tanto meno guardare tutte le opere che le restano, per essere i suoi mezzi difensivi in ragione inversa dei bisogni che sperimenta in quest'epoca, dovendo difendere non solo le molte lunette di seconda e di terza linea che sono tuttavia in suo potere, ma benanche quasi tutta la cinta principale, ed i magazzini, i parchi, le provvigioni e i depositi di valore che han potuto custodirsi nella Piazza; nè tutto il materiale potrebbe al certo trasportarsi nell'interno delle opere, perchè immenso ne sarebbe il travaglio e grandissima la confusione. Sembra quindi che non possa aver luogo quest'ultima difesa, o che almeno non menerebbe a positivi risultamenti. Non vogliamo del resto avanzare su tal proposito un giudizio che la sola sperienza dovrà mostrare; ma siccome l'autore intende potersi apportare una significativa modificazione in questo sistema (111) affin di aversi una diminuzione di spesa, la quale consiste nel sopprimere i ridotti di cortina ed i torrioni, ed in luogo di questi ultimi costruire in vece le torri a sperone con doppia testa, l'una rivolta verso l'esterno, come vedesi attualmente, e l'altra verso l'interno, sarebbe forse quest'ultima di poca o di nessuna utilità, per le ragioni addotte di sopra riguardo ai torrioni.

Queste opere intanto che formano la cinta principale, si difendono reciprocamente e difendono quelle che sono innanzi ad esse in prima ed in seconda linea. Le artiglierie situate sui terrapieni sono abbastanza guarentite dal rimbalzo; e di quelle poste nei due ordini di casematte, la loro azione non può essere di lunga durata per la natura stessa delle casematte, poichè se si conservano quasi intatte durante la difesa lontana, è per lo contrario nella difesa prossima l'epoca

della loro pronta rovina, sebbene non v'ha dubbio che sia alquanto malagevole per l'assediente il coronare lo spalto, a cagione della grande ampiezza degli angoli salienti di esso; ma non appena ciò effettuato, batterà in breccia le casematte che gli sono di rincontro, e la loro caduta apportando quella del parapetto superiore di terra che su di esse poggia, fa sì che restano scoperte le fabbriche delle susseguenti volte, le quali battute pure in breccia, gli daranno opportunità di distruggere le casematte laterali o almeno di renderle inabitabili, mediante le stesse controbatterie costruite nei salienti dello spalto; ed allora queste casematte mancheranno di azione nel momento più essenziale della difesa, qual'è appunto il passaggio della fossata. Questo metodo che porta a distruggere le opere prima d'impadronirsene, è senza dubbio più lungo e più dispendioso per l'assediente, ma gli sarà meno micidiale se si pone a calcolo la perdita che soffrirebbe per effetto della difesa proveniente dalle ripetute casematte laterali che difendono il detto passaggio; di quella non lieve prodotta dall'uso dei fornelli posti nelle spalle di tutte le volte, qualora si fanno giocare a tempo debito; infine dell'altra che può aversi dalle feritoie interne, la quale per verità non sarebbe molto significante.

Per la difesa interna delle opere in esame, si osserva che l'autore nelle gallerie generali *AAA, A'* (Tav. ^a IV Fig. 13 *bis* e Tav. ^a V.) fa ricorrere in alto un corridoio *d'*, costruito con feritoie nel solaio e nel piccolo muro esterno, ad oggetto di battere con fucileria e rendere molto micidiale l'attacco interno delle indicate gallerie, non che le casematte innanzi ad esse. Sul proposito rifletto, che se parlasi delle casematte superiori, queste non esistono per l'epoca in discorso; e che se intendesi difendere le casematte inferiori, anche quando esistessero, una tale difesa malamente può farsi o non affatto; giacchè avendo 9 *vare* (1) di larghezza tali gallerie, incluso il corrispondente piedritto *bbb, b'*, ne consegue che to-

(1) Una *vare* castigliana corrisponde a 0,8478 di metro, o a palmi napoletani 3,2047.

gliendosi dalle 9 rare la grossezza di questo piedritto, quella del muretto esterno, e la larghezza necessaria pel corridoio d', affinchè i soldati al di dentro possano senza stento impostare le loro armi e fare fuoco dalle feritoie, rimane della totale larghezza delle gallerie un ristretto spazio innanzi questo corridoio, circostanza che aggiunta all'altra di essere il solaio di esso abbastanza elevato su quello delle ripetute casematte, queste non saranno ben difese quantunque sieno all'intutto aperte per dietro; anche per timore di offendere gli stessi difensori. Inoltre, non si comprende perchè si è coperto un tale corridoio, avendo poco al di sopra la volta delle gallerie AAA, A'; non sarà al certo per evitare il fumo proveniente dalle casematte, poichè essendovi già penetrato il nemico non sono quasi più in potere dell'assediato, se cerca difenderle dal detto corridoio, il quale per altro se fosse aperto superiormente, si darebbe pronta uscita al fumo che in esso deve generarsi per la voluta difesa, tanto più se trovasi anche aperto per dietro.

Si vuole ancora per la difesa interna, che nei muri e nei piedritti delle indicate opere vi fossero feritoie, e fornelli in tutte le spalle delle volte. Di questi due mezzi di difesa è il secondo da temere e non il primo, per le considerazioni da noi già addotte parlando dell'insieme del sistema; perocchè il nemico essendo di già penetrato in queste opere, anche quando dovesse sopportare la perdita di qualche altro centinaio di uomini, non sarà mica sì buono di abbandonare una vittoria che ha quasi in pugno dopo immensi sacrifici sofferti; e se le circostanze della guerra lo consentono, è senza dubbio miglior partito per lui di distruggere col cannone tali opere prima d'impadronirsene, come ho mostrato più sopra.

Le comunicazioni debbono in generale considerarsi buone fra loro e con l'esterno perchè coperte, ma per le molteplici suddivisioni di fabbricati che le opere contengono, non offrono molto speditezza le comunicazioni interne, sebbene ne sia ingegnosa la disposizione.

La fossata della cinta principale manca della difesa laterale quando se ne imprende il passaggio, trovandosi di-

strutte in quest' epoca le casematte , secondo si è detto precedentemente.

* In quanto alle speciali gallerie *C* (Tav.^a III. Fig.^a 16) poste nei rientranti della fossata al di sotto dello spalto , in seguito e parallelamente alla galleria generale di contro-scarpa *A*, male adempiono all' uso pel quale si vorrebbero destinare (98); e ciò perchè uno dei loro muri longitudinali , addossandosi al terrapieno o sia alle terre naturali della campagna , debbono produrre in questi locali una grandissima umidità , come l'esperienza costantemente mostra in simili casi , nè i spiragli superiori nè qualsiasi altro mezzo è capace di togliere siffatto inconveniente , quindi malsani si rendono alla truppa che debbe alloggiarvi. E queste gallerie avendo nei loro muri interni feritoie , non pare che da esse i soldati possano esercitarvi una buona difesa , tanto maggiormente se vengono incalzati ai reni dal nemico , perchè trovandosi in locali angusti per combattere , cercherebbero naturalmente di raggiungere un luogo che meglio li garantisse , o che permettendogli di riunirsi e spiegare un fronte di battaglia , potessero con qualche vantaggio difendersi ; di più , col timore o almeno il dubbio di vedere seco loro penetrare nelle altre opere il nemico che da vicino gl' incalza , tanto meno cercheranno di fare una vigorosa resistenza : e però non si creda volersi esclusivamente dedurre che questa specie di difesa sia ivi del tutto inutile, ma che deve poco su di essa contarsi.

Osserviamo finalmente circa le opere accessorie contenute nello spalto della cinta principale , che le parti delle gallerie di comunicazione che lo traversano nei rientranti per dare passaggio alle opere esterne , agevolano da per loro stesse all' assediante la discesa della fossata.

La costruzione delle lunette essendo del tutto simile a quella delle torri a sperone , vale cziandio per esse quanto per queste ultime abbiamo detto , rimarcando in loro vantaggio , che si prestano mutua difesa e difendono quelle poste in terza linea , mentre vengono tutte in pari tempo protette dalle opere della cinta principale. Pur tuttavia è da riflettersi , che la loro distruzione nella difesa prossima , apporterà la perdita di alcuni

pezzi di artiglieria ed una parte delle provvigioni, che non potendosi altrove trasportare, per la confusione che necessariamente regna in questo periodo dell'attacco, resteranno seppelliti sotto i rottami delle fabbriche.

Le fossate della seconda e della terza linea, quando se ne imprende il passaggio non mancano di difesa, poichè battute dalle opere che le precedono, ma son prive dell'efficace difesa laterale proveniente dalle lunette della propria linea, per esserne in quest'epoca distrutte le casematte, come ripetute fiate abbiamo detto.

Riguardo alle gallerie generali di controscarpa, possono queste aumentare la difesa degli spalti di prima e di seconda linea coi fuochi di rovescio (98), solo quando il nemico cercasse per sorpresa d'impossessarsi delle lunette dalla parte della gola; o come dice l'autore nelle sue considerazioni generali poste in fine della memoria, per opporsi con fuochi coperti di fucileria alle correrie del nemico nelle fossate; nè diversamente potrebb'essere, mentre nel regolare andamento dell'attacco, non può aversi un tale aumento di difesa, poichè giusta quanto ne dice lo stesso autore nel giornale di attacco e difesa, le porzioni dell'indicate gallerie comprese nel terreno dove l'assediente spinge i suoi approcci, trovansi nell'epoca in discorso in suo potere, che diversamente sarebbe impossibilitato di effettuare il coronamento di ciascuno dei due spalti.

Gli spalti e le loro opere accessorie spettanti alla seconda ed alla terza linea, essendo per costruzione, simili alle corrispondenti opere della cinta principale, va riferito pure agli uni ed alle altre quanto dapprima si è detto.

Ciò che abbiamo brevemente esposto sia sull'insieme del sistema, sia in particolare sulle opere che lo compongono, è quanto ci sembra dover meritare l'attenzione di coloro, che professano questo speciale ramo della scienza militare; non per tanto stimiamo nostro debito testimoniare al Signor Herrera Garcia le dovute lodi per la maniera come ha trattato i vari articoli della sua memoria, e taluno di essi con modo veramente ingegnoso; sperando ch'egli si abbia le no-

stre osservazioni al suo nuovo sistema, soltanto come debolissimi pareri e non mai come assolute verità; che anche quando tali si fossero, giudichiamo sempre dover essere il proprio paese e tutti, riconoscenti a colui, il quale cerca con indefessi studi far progredire le scienze e le arti, mettendo a profitto quel po' di tempo che gli resta e che altri vanamente spreca.



SBN 611267





